FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS.

CONCOURS
POUR UNE CHAIRE D'ANATOMIE.

TEXTURE ET DÉVELOPPEMENT

DES

POUMONS.

THÈSE

SOUTENUE LE VENDREDI 24 JUIN 1836,

Par M. A. BERARD,

AGRÉGÉ EN EXERCICE PRÈS LA FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS,
CHIRURGIEN DE L'HÔPITAL NECKER.

PARIS.
IMPRIMERIE DE FÉLIX LOCQUIN,
16, RUE N.-D.-DES-VICTOIRES.

1836

JUGES DU CONCOURS.

Faculté de Médecine, MM. J. CLOQUET,
CRUVEILHIER,
P. DUBOIS,
GERDY,
MARJOLIN,
MOREAU,
ORFILA, suppléant,
ROSTAN,
ROUX, président.

Académie de Médecine, MM. CARON,
CORNAC,
GIMELLE,
MAGENDIE.

COMPÉTITEURS.

MM. BERARD,
BLANDIN,
BRESCHET,
BROC,

MM. CHASSAIGNAC,
LAURENT,
LEBAUDY,
MICHON.

TEXTURE

ET DÉVELOPPEMENT

DES POUMONS.

Les poumons, de πνεω, je souffle, sont deux organes mous, expansibles, vasculaires, vésiculaires, logés de chaque côté dans la cavité de la poitrine et destinés à faire subir au sang une élaboration particulière d'où résulte l'hématose.

Si je voulais présenter ici une description complète de ces organes, il faudrait parler de leur volume, de leur pesanteur, de leur figure, de leurs connexions, etc., mentionner les circonstances qui influent sur ces différens états et qu'il est si utile de connaître à cause des applications qui peuvent en être faites à la physiologie, à la pathologie et à la médecine légale; mais cette dissertation a pour but d'exposer *la texture et le développement des poumons*, c'est-à-dire de faire connaître d'une part les élémens organiques qui entrent dans leur composition, d'une autre part les proportions et le mode de combinaison de ces élé-

mens; double problème qui, ainsi que l'a fait remarquer un des juges de ce concours, se présente à résoudre toutes les fois qu'il est question d'anatomie de texture et à la solution duquel contribue puissamment l'observation des changemens que subissent les parties depuis leur première formation jusqu'à leur entier développement. Si une partie de l'histoire anatomique du poumon se trouve ainsi distraite de mon travail, je ferai remarquer que c'est précisément celle qui se rapporte à *l'anatomie des formes et des connexions*, c'est-à-dire, la partie qui est le mieux connue, et à laquelle il serait difficile d'ajouter ; tandis que les points que je dois traiter sont encore de nos jours, malgré les travaux d'anatomistes célèbres, le sujet de controverses nombreuses et animées.

Je vais m'efforcer de présenter le résultat des principaux travaux dont la texture du poumon a été l'objet: heureux si, en ajoutant aux recherches de nos prédécesseurs celles qui me sont propres, je puis jeter quelque lumière nouvelle sur ce point de la science.

CHAPITRE PREMIER.

TEXTURE DES POUMONS.

—

Le poumon est composé d'un grand nombre d'élémens hétérogènes. Il reçoit des vaisseaux sanguins d'un volume considérable, qui font passer toute la masse du sang à travers son tissu : ce sang doit recevoir l'impression de l'air; pour cela, des conduits aériens se ramifient à l'infini dans sa trame; une membrane d'enveloppe sert à l'isoler et à faciliter ses glissemens; enfin, il renferme des élémens communs qui se rencontrent dans la plupart de nos organes. J'étudierai successivement : les conduits aériens, (la trachée et les bronches) les gros vaisseaux, (l'artère pulmonaire et les veines du même nom), les vaisseaux nourriciers du poumon, (les artères bronchiques et les veines qui leur correspondent), les vaisseaux et les ganglions lymphatiques, les nerfs, (le pneumo-gastrique et le grand sympathique), le tissu cellulaire qui unit ces parties entre elles, et enfin la membrane d'enveloppe ou la plèvre. Je rechercherai ensuite le mode d'arrangement de ces parties entre elles, ce qui me conduira à exposer le tissu propre du poumon.

Section première. — *Anatomie comparée.*

Avant d'aborder ces divers points, je commencerai par quelques considérations sur l'anatomie comparée du poumon, en ne donnant à cette partie de ma thèse que le développement nécessaire pour faire comprendre la disposition générale du poumon dans les divers animaux, et éclairer la texture du poumon de l'homme. Une description complète de l'appareil respiratoire dans la série animale serait déplacée dans un travail de ce genre, et exigerait d'ailleurs un temps beaucoup plus long que celui dont j'ai pu disposer.

§ 1er. — L'absorption de l'oxygène est indispensable à l'existence de tous les animaux. La fonction par laquelle s'opère cette absorption porte le nom de respiration. Les organes qui en sont les agens sont variables dans les différentes espèces d'animaux. Il serait difficile d'en donner une idée générale, applicable à la série de ces êtres. On peut dire cependant que tout agent d'absorption aérienne est en rapport de continuité avec le tégument externe dont on peut, avec quelques zootomistes, le considérer comme une modification; soit que l'organe reste à la superficie du corps, soit qu'il pénètre dans l'intérieur de l'animal. Cette circonstance de se continuer avec le tégument externe ne suffit pas, il est vrai, pour caractériser d'une manière absolue l'appareil de la respiration, puisqu'une semblable disposition existe pour l'appareil de la digestion. Si, dans un grand nombre d'animaux, la modification qu'é-

prouve la peau pour former les organes respiratoires est bien distincte de celle qu'elle subit pour constituer l'appareil digestif, ainsi qu'on l'observe dans tous les vertébrés, cette modification ne s'observe plus dans un certain nombre d'animaux chez lesquels les mêmes conduits servent à la fois à la respiration et à la digestion, comme on le voit dans quelques animaux rayonnés. (Actinies, oursins, alcyonelles.)

§ II. — Parmi les animaux supérieurs, ceux qui vivent dans l'air présentent un organe de respiration disposé comme un sac rentré à l'intérieur du corps et communiquant à sa surface par un canal plus ou moins long; ceux qui vivent dans l'eau offrent les organes respiratoires placés à la superficie du corps, consistant en des franges membraneuses qui n'interceptent plus de cavités circonscrites, mais sont appliquées les unes contre les autres comme les barbes d'une plume. On donne le nom de poumons aux organes de la première espèce, et celui de branchies à ceux de la seconde.

Dans les vertébrés, voici quels sont les caractères généraux que présente le poumon :

1° Les cavités qui reçoivent l'air forment un sac unique ou multiloculaire;

2° Les parois de ce sac sont tapissées à l'intérieur par une membrane rangée dans la classe des membranes muqueuses;

3° Cette tunique est doublée à l'extérieur par une autre qui appartient à la classe des membranes fibreuses élastiques;

4° Des vaisseaux extrêmement nombreux se répandent dans l'épaisseur de ces parois, en s'y ramifiant à l'infini;

5° Des nerfs, fournis principalement par le pneumogastrique, se rendent au poumon et se terminent plutôt dans les conduits aériens et vasculaires qu'à la surface même des sacs pulmonaires;

6° Les sacs dans lesquels l'air pénètre communiquent à l'extérieur, à l'aide de conduits plus ou moins ramifiés et allongés, qui, par un canal unique, leur aboutissant commun, se terminent à l'arrière-gorge de l'animal;

7° Enfin, dans quelques classes, les saçs pulmonaires sont nettement limités par une membrane qui appartient à la classe des membranes séreuses et dont une lame est appliquée à leur surface extérieure.

Voyons comment ces diverses parties se combinent entre elles, quel arrangement, quelles modifications de structure elles subissent dans les animaux qui en sont pourvus. J'emprunterai à Cuvier la plupart des détails dans lesquels je vais entrer.

§. III. Dans les mammifères, l'appareil de la respiration est renfermé dans la cavité de la poitrine, et séparé des viscères abdominaux par une cloison musculaire. Il se compose de deux organes, creusés de cavités dans lesquelles pénètre l'air et qui sont la terminaison des conduits aériens. Ceux-ci, après s'être ramifiés à l'infini dans le tissu du poumon, parviennent à un très-petit diamètre et se terminent ordinairement par un petit cul de sac ou vésicule, qui

n'éprouve pas de dilatation bien sensible; il en résulte que ces vésicules ne communiquent entre elles qu'au moyen des rameaux bronchiques dont elles sont la terminaison. Un certain nombre de ces rameaux, réunis entre eux d'une manière plus intime qu'avec les rameaux voisins, forment ce que l'on appelle un lobule pulmonaire. Les vésicules n'ont d'autres communications que celles que nous venons d'indiquer. Les conduits aériens se composent de tubes, dont le premier a son extrémité supérieure surmontée par l'organe de la phonation, tandis qu'en bas il se partage en deux troncs destinés à chaque poumon. Ces tubes sont remarquables par la présence de lames cartilagineuses ou osseuses, placées dans l'épaisseur de la membrane fibreuse, et qui ont pour usage de maintenir les parois des conduits écartées. On trouve également dans ces mêmes parois, entre la membrane muqueuse et la fibreuse, des fibres transversales de nature musculaire. La tunique externe des conduits aériens est très prononcée, et jouit d'une grande élasticité. Les vaisseaux sanguins des poumons sont très nombreux et paraissent de deux sortes : les uns, considérables, conduisent à ces organes la totalité du sang qui circule dans le corps ; je veux parler de l'artère pulmonaire et des veines du même nom ; les autres, beaucoup plus petits, ne conduisent que le sang nécessaire à la nutrition de l'organe, ce sont les vaisseaux bronchiques. On trouve aussi des vaisseaux lymphatiques nombreux dans les poumons. Les nerfs qui s'y rendent proviennent du pneumo-

gastrique, et quelques-uns du grand sympathique. Enfin, une membrane séreuse les enveloppe; cette membrane est double, c'est-à-dire qu'il y en a une pour chaque poumon; et de leur accollement résulte une cloison médiane, disposition heureuse qui assure l'indépendance de chacun de ces organes et permet à l'un d'eux d'entretenir la respiration et la vie, alors que l'autre, accidentellement soustrait aux puissances inspiratrices, devient incapable d'accomplir ses fonctions.

Il y a peu de choses à dire relativement aux poumons, envisagés dans chaque mammifère en particulier, les différences qu'ils présentent, portant plutôt sur la forme que sur la texture.

Pour la trachée, les cerceaux cartilagineux forment une portion plus ou moins considérable d'anneau, quelquefois un anneau complet : c'est ce que l'on voit dans le Maki-Mococo, les Galéopithèques; dans d'autres animaux, leurs extrémités se touchent sans se confondre : ex. le Kanguroo-rat; ou même chevauchent l'une sur l'autre : ex. le lama, le phoque. On n'observe pas moins de variétés relativement au rapport de ces cartilages entre eux; quelques-uns sont assez rapprochés pour se toucher, d'autres le sont même assez pour se recouvrir.

J'ai dit que la trachée se partage inférieurement en deux troncs : on trouve sur quelques animaux, (le bubal, le cerf,) une bronche qui se détache de la trachée avant sa bifurcation et se porte le plus souvent vers le poumon droit.

Les carnassiers et les cétacés présentent, dans la disposition de leurs poumons, quelques particularités qui s'éloignent du type que j'ai indiqué. Ainsi, M. Bazin a constamment trouvé sur les animaux carnassiers, la surface du poumon unie, sans apparence de séparations lobulaires; la dissection de l'organe lui a également montré qu'il n'y a pas d'espaces interlobulaires. Dans les cétacés, les vésicules sont, d'après Carus, beaucoup plus petites que dans la plupart des autres mammifères, et elles communiquent toutes entre elles.

§. IV. Le poumon des oiseaux diffère de celui des mammifères. Il ne présente pas distinctement de lobules. Il résulte de rameaux aériens, de cellules et de vaisseaux qui forment une masse d'apparence spongieuse.

Les cellules y sont très-évidentes et plus grandes à proportion que dans les mammifères. Les bronches ne parviennent pas à un aussi petit diamètre dans leurs dernières ramifications. Cuvier semble admettre que quelques unes se terminent par des vésicules en cul de sac; mais Retzius affirme n'avoir jamais rencontré une pareille disposition. Cet habile anatomiste a d'ailleurs signalé un mode curieux de distribution des bronches dans le poumon des oiseaux; selon lui, chaque bronche produit une série de tubes qui pénètrent dans le poumon et d'où naissent à angle droit une multitude de ramifications secondaires, formant des tubes parallèles qui s'infléchissent pour se continuer avec d'autres; de sorte que, depuis la trachée jusqu'aux ouvertures extérieures des poumons, il y a partout communica-

tion d'une cavité à l'autre. Sans connaître les travaux du professeur de Stockholm, M. Bazin a de son côté découvert ces communications qu'il a eu la complaisance de me montrer, sur des préparations qui les mettent parfaitement en évidence. Plusieurs rameaux des bronches aboutissent à la surface de poumon, qui est percée à cause de cela comme un crible et d'où l'air passe dans de grandes cellules. Celles-ci communiquent les unes dans les autres, conduisent l'air dans toutes les parties du corps, et forment une sorte de poumon accessoire. De ces cellules, les unes sont vides; d'autres enveloppent les viscères à la manière d'une membrane séreuse; quelques unes s'ouvrent dans les cavités intérieures des os, tapissées elles-mêmes par des membranes analogues. La plupart de ces cellules sont ordinairement divisées par des cloisons incomplètes. La texture des membranes pariétales de ces cellules a beaucoup d'analogie avec celle des membranes séreuses, et dans les cavités des os avec la membrane médullaire. Dans quelques points, elle a plus d'épaisseur et offre un aspect brillant qui y fait admettre des fibres tendineuses. On trouve aussi sur les sacs voisins de la cloison incomplète qui simule un diaphragme, des fibres charnues qui se détachent de cette cloison.

La trachée artère des oiseaux est extrêmement longue; dans quelques-uns, elle forme un détour dans l'épaisseur du sternum; dans d'autres, elle présente un renflement remarquable. La trachée de certains oiseaux offre une ouverture antérieure communiquant avec un sac que l'animal remplit d'air à volonté. Les

conduits aériens des oiseaux offrent assez d'analogie de texture avec ceux des mammifères. Les cerceaux cartilagineux sont généralement complets dans la trachée et incomplets dans les bronches. La membrane fibreuse présente une élasticité plus prononcée que chez les mammifères ; les fibres charnues ont été observées sur l'autruche et le casoar, mais seulement dans la partie des bronches dépourvue de cartilages ; Cuvier a vainement cherché ces fibres dans des oiseaux autres que ceux que je viens de citer.

Les vaisseaux du poumon des oiseaux offrent la même disposition que ceux du poumon des mammifères. Quant aux lymphatiques, leur histoire est peu avancée malgré les recherches dont ils ont été l'objet.

Les poumons des oiseaux sont dépourvus à l'extérieur de membrane commune ; aussi ne peuvent-ils glisser à la surface interne de la cavité thoracique.

§. V. Dans les reptiles, les poumons sont représentés par deux sacs, variables quant à la forme et l'étendue, incomplètement cloisonnés à l'intérieur, et dans chacun desquels s'ouvrent les premières divisions des bronches. Ce ne sont plus des vésicules formées par la division de ces conduits, que les vaisseaux accompagnent en se divisant également ; ce sont deux cavités dans lesquelles s'ouvrent de suite les conduits aériens et dont les parois reçoivent les ramifications de quelques vaisseaux sanguins, provenant soit directement du cœur, soit des divisions de l'aorte. Leur trachée est généralement courte ; elle contient des cerceaux

cartilagineux. La membrane extérieure qui enveloppe le poumon est commune à ces organes et à ceux que renferme l'abdomen.

On trouve dans les quatre classes de reptiles quelques différences dignes d'être notées.

Dans les Chéloniens, les anneaux de la trachée sont complets; les bronches se prolongent dans l'épaisseur du poumon, en atteignent la partie la plus reculée, et présentent dans leur trajet dix à douze ouvertures qui communiquent avec les cellules polygonales de cet organe; chacune de ces cellules est bordée par des cordons blanchâtres et comme tendineux, qui semblent destinés à soutenir ses parois et qui, en se fixant aux bords des sacs, les attachent aux orifices des bronches.

Dans les Sauriens, la trachée ressemble à celle des Chéloniens; mais, sauf quelques exceptions, les bronches ne se prolongent pas dans l'intérieur du poumon; elles communiquent par une seule ouverture avec les cellules qui remplissent une partie du sac pulmonaire et, par l'intermédiaire de celles-ci, avec une cellule plus vaste qui le termine en arrière.

Le poumon des Ophidiens ne diffère du précédent que par l'énorme développement de cette cellule postérieure, prolongée jusqu'à la partie inférieure de l'abdomen. C'est pour cette raison peut-être que ces animaux n'ont qu'un seul poumon, l'autre étant atrophié par le volume considérable de son congénère.

Enfin, dans les Batraciens, le poumon est réduit à sa plus grande simplicité : car il consiste en un simple

sac de la surface intérieure duquel s'élèvent des cloisons. Celles-ci s'avancent d'une à deux lignes vers le centre de la cavité, interceptent des espaces polygonaux et creusés en forme d'alvéoles qui donnent à la paroi interne du poumon l'aspect du second estomac des ruminans. Dans cette dernière classe de reptiles, s'observe un exemple curieux de transformation des organes respiratoires. Les Batraciens, qui ne vivent entièrement dans l'eau que pendant la première période de leur existence, absorbent l'oxygène à l'aide d'organes semblables à ceux des poissons, c'est-à-dire par des branchies, organes qu'ils échangent plus tard contre des poumons en sac; quant à ceux qui restent toute la vie dans l'eau, tels que les Protées, les Syrènes, ils sont pourvus à la fois de branchies et de poumons, formant ainsi la transition entre les vertébrés des trois premières classes dont la respiration s'accomplit à l'aide de poumons et ceux de la quatrième qui vivent dans l'eau et dont les branchies forment les organes respiratoires.

Quoique plusieurs animaux invertébrés possèdent encore un appareil respiratoire assez parfait, une espèce de poumon membraneux: tel le sac des mollusques gastéropodes, cependant, je ne pousserai pas plus loin ces recherches d'anatomie comparée, parce que ces organes s'éloignent de plus en plus par leur texture de ceux de l'homme, qui doivent faire l'objet spécial de nos études.

SECTION SECONDE. *Elémens du poumon.*

Je vais maintenant passer à la description des parties élémentaires du poumon de l'homme, en commençant par les conduits aériens.

§. Ier *Des conduits aériens.* Quoique les bronches seules appartiennent à la texture du poumon, je crois devoir, à l'exemple des auteurs qui ont décrit cet organe, parler également de la trachée artère qui en est la commune origine, et dont la structure offre avec celle des bronches la plus parfaite analogie.

Les conduits aériens, envisagés d'une manière générale, offrent la disposition suivante : c'est un tube d'abord simple qui part du larynx au niveau de la cinquième vertèbre cervicale; descend sur la ligne médiane, devant l'œsophage et le rachis, entre les vaisseaux principaux du cou et les nerfs qui les accompagnent, derrière les muscles sous hyoïdiens; pénètre dans la poitrine par l'ouverture supérieure de cette cavité, s'incline un peu à droite et se partage derrière la crosse de l'aorte en deux parties ou bronches. L'une, la droite, large de huit lignes, longue d'un pouce, se détache de la trachée presqu'à angle droit; l'autre, large d'un demi-pouce, longue de deux, descend plus obliquement à gauche. Chacune d'elles gagne la racine du poumon et se partage en deux troncs principaux. La branche inférieure de la bronche droite un peu plus considérable que la supérieure, se subdivise plus loin en deux rameaux dont l'un, plus petit, pénètre le

lobe moyen, et l'autre le lobe inférieur; chacune d'elles éprouve ensuite une série de divisions et se termine comme je le dirai plus loin.

Le mode de division des bronches mérite de nous arrêter un instant. En général, un tronc se partage en deux branches d'égal volume, qui elles-mêmes éprouvent une semblable bifurcation, ce qui constitue des divisions dichotomiques : mais cette règle souffre de nombreuses exceptions; en effet on voit quelques gros troncs bronchiques fournir de très-petits rameaux; d'autres fois, une grosse bronche parcourt un long trajet dans le poumon, donnant en route une suite de branches, qui s'en détachent comme d'un tronc commun; enfin, il n'est pas très-rare de voir trois rameaux d'égal volume, prendre naissance sur un tronc commun presqu'à la même hauteur. Une autre particularité digne de remarque, c'est que les divisions bronchiques ne sont pas régulièrement espacées; en sorte qu'un tronc, après avoir parcouru un certain trajet sans éprouver de division, fournit tout-à-coup un assez grand nombre de branches. Ces canaux naissent sous des angles aigus. On trouve au niveau de chaque origine une saillie anguleuse, ou éperon très prononcé. Cet éperon a, dans les grosses bronches, jusqu'à quatre lignes de hauteur; il rappelle parfaitement la saillie que l'on observe à la réunion du conduit hépatique avec le canal cystique.

M. Cruveilhier a compté les divisions successives des bronches avant leur terminaison dans les lobules

pulmonaires et s'est assuré qu'il n'y en a pas plus de quinze.

Le tube aérien est composé de tissu fibreux, de cartilages, de fibres musculaires et doublé à son intérieur d'une membrane muqueuse; il reçoit en outre des vaisseaux, des nerfs et contient du tissu cellulaire.

A. *Tissu fibreux*. Il forme un tube complet dans la trachée, et une série de tubes également complets dans les bronches: c'est à tort que quelques anatomistes ont prétendu qu'il est interrompu au niveau des cartilages; j'indiquerai plus loin comment il se comporte à leur égard. Son épaisseur n'est pas la même partout; elle est plus prononcée dans la partie de la circonférence de la trachée et des bronches où il n'existe pas de cartilages; elle est un peu moindre dans les intervalles de ces derniers, enfin, elle est très mince à leur niveau même.

La membrane fibreuse se prolonge jusqu'aux dernières extrémités des bronches. Je ne puis admettre avec Reisseisen (*de fab. pulm. commentatio*. p. 10) qu'elle cesse au niveau des cartilages, et qu'à partir de ce point elle soit remplacée par une nouvelle membrane également élastique. Elle est plus épaisse à la trachée qu'aux bronches.

Cette membrane appartient, du reste, au tissu fibreux élastique. Elle est dans un état de tension permanente pendant la vie, et tend à se raccourcir selon la longueur des bronches et selon leur largeur; propriété physique qui ne permet pas au poumon une dilatation active, et qui confère à cet organe la faculté de

chasser, pendant l'expiration, l'air qui a pénétré dans son intérieur. Cette propriété a fort bien été signalée par Haller, Winslow, Helvétius; elle a été également mentionnée par quelques anatomistes plus modernes, Reisseisen et Carson. Il est étrange que de nos jours elle ne soit pas mieux comprise d'un grand nombre de personnes, et que l'on entende attribuer à la pression atmosphérique l'affaissement du poumon, qui survient, lorsque l'on ouvre largement la poitrine d'un animal; tandis que cet affaissement est simplement le résultat de la rétraction de la membrane fibreuse des bronches. Ce point sur lequel j'ai, depuis plusieurs années, appelé l'attention des élèves dans mes cours d'anatomie mérite d'être examiné avec soin.

Jusqu'au moment de la naissance, les poumons sont d'un petit volume et situés près du rachis; les bronches ont peu de longueur et de largeur; il est probable que leur membrane fibreuse n'est pas distendue, en sorte que son élasticité est satisfaite. Mais, au moment de la naissance, la première inspiration a pour résultat l'agrandissement de la poitrine; un vide tend à se faire entre la surface intérieure de cette cavité, et celle de l'organe qui y est contenu : l'équilibre n'existant plus entre la surface extérieure du poumon et les cavités innombrables que présente cet organe, l'air atmosphérique qui communique avec ces cavités par l'intermédiaire des conduits aériens presse sur elles excentriquement et produit ainsi l'augmentation de volume de tout le poumon. De cette dilatation résulte l'augmentation de longueur des bronches et probable-

ment aussi leur élargissement ; dès-lors, la membrane fibreuse élastique qui entre dans la composition de leurs parois se trouve distendue dans l'un et l'autre sens. Cette membrane représente (qu'on me pardonne la comparaison en faveur de son exactitude) une multitude de ressorts à boudin, qu'on peut considérer comme ayant deux extrémités. Les unes, excentriques, divergent et se portent à la superficie du poumon ; les autres se rassemblent en un seul tronc qui se rend en dedans vers la racine du poumon ; l'arbre bronchique se trouve donc tendu dès la première inspiration.

Il se passe bientôt dans les parois de la poitrine des changemens très remarquables, elles se soulèvent et s'agrandissent considérablement. Comparez cette poitrine étroite, aplatie latéralement, de l'enfant qui vient de franchir la vulve, à celle de ce même enfant après qu'il a accompli plusieurs inspirations, et vous serez surpris de la différence qu'elles présentent. Les pièces osseuses et cartilagineuses de la poitrine tendent à conserver la dilatation que le jeu de la respiration leur a fait acquérir. Dès lors se trouve établie la tension de la membrane fibreuse des bronches; car chaque ressort est tiré sur une de ses extrémités, pendant que l'autre reste fixée; celle-ci est l'extrémité centrale, celle qui répond à la racine du poumon, à la bronche. Il s'établit ainsi une lutte entre le poumon qui tend à revenir sur lui-même et les parois de la poitrine qui se maintiennent soulevées. Lorsque, par la contraction des muscles inspirateurs, les parois s'écartent et surmontent l'élasticité du poumon, l'air entre dans cet organe



et distend davantage la membrane fibreuse : quand l'action rétractile de celle-ci l'emporte, par suite du relâchement des puissances musculaires, le poumon se rétrécit et la poitrine s'affaisse; il y a expiration : enfin à la mort le poumon revient sur lui-même jusqu'à ce qu'il y ait équilibre entre sa puissance rétractile et la résistance des parois thoraciques qui ne se prêtent pas à un affaissement plus considérable.

Mais alors l'élasticité des bronches n'est point encore satisfaite; les ressorts restent tendus. Qu'une ouverture soit pratiquée aux parois de la poitrine, celles-ci qui s'étaient un peu affaissées pour suivre la rétraction du poumon se redressent et s'élèvent; tandis que le poumon dont rien ne gène la contractilité se rapetisse davantage, et par cette double cause un intervalle assez considérable s'établit entre le poumon et la plèvre costale. Dans ce retrait le poumon expulse une partie de l'air qu'il contenait, mais l'élasticité des bronches est satisfaite avant que tout l'air que renferme le poumon n'ait été chassé au dehors. En effet quelle que soit la pression à laquelle on soumette le poumon d'un enfant qui a respiré, il y reste toujours de l'air; connaissance d'une haute importance en médecine légale dans les questions d'infanticide. Je rechercherai plus loin l'explication de ce phénomène.

B. *Cartilages*. Les conduits aériens sont remarquables par la présence de cartilages disséminés dans une partie de leur étendue et placés dans l'épaisseur de la membrane fibreuse que j'ai décrite. Par une dissection attentive on peut démontrer une lame de cette mem-

brane passant à la surface extérieure et une autre moins épaisse à la surface intérieure des cartilages. Chacun de ceux-ci est enveloppé immédiatement par une membrane propre ou périchondre, qui les sépare de la membrane fibreuse élastique.

La forme, la situation et le volume de ces cartilages ne sont pas les mêmes dans toute l'étendue de l'arbre aérien : dans la trachée ils représentent une série de cerceaux superposés, au nombre de 16 à 20, formant les 2/3, les 3/4 ou les 4/5 d'un cercle, selon les sujets et le degré de distension de ce conduit, recourbés sur eux-mêmes d'avant en arrière, ayant d'une à deux lignes de hauteur. Les intervalles qui les séparent ont à peu près la même hauteur, en sorte que la trachée présente en avant et sur les côtés un aspect noueux. Leurs extrémités regardent en arrière, et s'arrêtent toutes au même niveau, d'où il résulte que le côté postérieur de la trachée en est complètement dépourvu. Ils offrent quelques différences selon la région qu'ils occupent et quelques variétés accidentelles sur la description desquelles je crois inutile de m'arrêter.

Dans les premières bronches ces cartilages ne diffèrent pas d'abord sensiblement de ce qu'ils sont dans la trachée; mais dans les divisions suivantes ils cessent de former des lames régulières occupant le même côté du conduit aérien; ils deviennent oblongs, curvilignes, quadrilatères, triangulaires. Leurs angles très-alongés sont disposés de manière à ce qu'ils puissent chevaucher les uns sur les autres. Ils occupent les divers points du contour des bronches. A mesure que le volume



des bronches diminue, ils deviennent moins nombreux et plus petits et offrent une forme arrondie. Ils sont tellement tenus dans les ramifications réduites à environ un tiers de ligne de diamètre que l'on peut à peine les apercevoir. Enfin les dernières divisions n'en présentent plus de traces, et la couche superficielle du poumon, à la profondeur de quelques lignes, en est complètement dépourvue. J'ai recherché sur plusieurs poumons d'adulte le rapport de longueur qui existe entre la portion de bronches fournie de cartilages et celle qui en est dépourvue. J'ai reconnu que celle-ci offrait à peu près toujours la même étendue, c'est-à-dire environ deux pouces, tandis que la portion cartilagineuse variait selon la longueur totale; en sorte que, dans quelques-unes très-grandes, elle offrait trois pouces et demi, tandis qu'elle était de quelques lignes dans celles d'un petit calibre. J'ai également remarqué que les dernières divisions cartilagineuses sont placées sur l'éperon résultant de la bifurcation d'une bronche ; ainsi, il n'est pas rare de trouver de ces points cartilagineux sur la bifurcation d'une bronche qui était entièrement membraneuse à cinq ou six lignes au-dessus.

Ces cartilages sont très-souples ; on peut sans les briser rapprocher leurs deux extrémités, dans la trachée et les deux premières bronches. Ils sont également très-élastiques, et c'est en vertu de cette propriété que les parois du conduit aérien se maintiennent toujours écartées. L'aplatissement de la trachée et des deux premières bronches en arrière est dû précisément à l'absence de cartilages de ce côté. La forme circulaire

des ramifications bronchiques tient à ce que chaque lame cartilagineuse réunie à celles qui l'avoisinent forme un anneau complet. On comprendra aisément de quelle importance sont les cartilages en songeant que, lors de l'inspiration, la pression atmosphérique tend à rapprocher les parois des conduits aériens et à en produire l'affaissement.

C. *Fibres transversales*. L'on trouve des fibres transversales dans la trachée et les bronches, elles sont placées entre la membrane fibreuse et la membrane muqueuse; elles sont par conséquent plus rapprochées de la surface intérieure des voies aériennes que les cartilages qui occupent, ainsi que nous l'avons dit, l'épaisseur de la membrane fibreuse.

Les fibres transversales ne forment pas des anneaux complets dans la trachée et l'origine des bronches, elles s'étendent, selon la plupart des auteurs, entre les extrémités postérieures des cerceaux cartilagineux sur lesquelles elles s'attachent. Cependant Meckel dit qu'elles anticipent un peu sur la face interne de ces mêmes cerceaux.

Ces fibres transversales prennent une forme circulaire dans le point des voies aériennes où les cartilages cessent de former des cerceaux réguliers. Leur nombre augmente; quant à leur épaisseur, elle est absolument moindre que celle des fibres transversales de la trachée, mais elle est considérable proportionnellement au diamètre des bronches. Il faut armer l'œil d'instrumens grossissans, pour pouvoir les découvrir vers les extré-

mités des bronches. M. Cruveilhier a noté leur augmentation d'épaisseur dans certains catarrhes chroniques.

Quelle est la nature de ces fibres transversales? Quelques personnes pensent qu'elles appartiennent au tissu fibreux élastique. Cette idée est positivement émise par Helvétius: « Je crois, dit-il, qu'on peut ranger ces fibres parmi *les ligamens à ressort*, par rapport à leur structure et à leurs usages. » (*Mém. de l'acad. des sciences*, an 1718, p. 24.) Les raisons qu'il en donne sont: qu'elles n'ont pas l'aspect du tissu musculaire; qu'elles conservent leur propriété rétractile long-temps après que les fibres charnues ont perdu leur irritabilité; qu'en aucun temps les bronches ne se montrent irritables. Haller a déjà mentionné ce résultat négatif dans ses expériences sur l'irritabilité. M. Trousseau, ayant ouvert la poitrine d'un cheval vivant, en retira le poumon et soumit de suite les bronches à différens irritans; mais il ne put constater aucune apparence de contraction dans ces conduits. Malgré l'autorité des auteurs que j'ai cités et la valeur des faits qui précèdent, je pense, avec le plus grand nombre des anatomistes, que les fibres transversales des voies aériennes sont de nature musculaire. Personne, en effet, ne peut méconnaître cette structure dans la trachée et dans les premières divisions des bronches; l'analogie conduit à penser qu'elles conservent la même structure dans toute l'étendue des voies aériennes, et l'inspection de ces fibres sur les grands animaux confirme cette opinion. Quant aux observations qui semblent contraires à l'ir-

ritabilité, on peut leur opposer celles de Varner, qui dit s'être assuré que les bronches sont irritables, et que cette irritabilité persiste même dans les plus petites. (Reisseisen, *loc. cit.* p. 9.)

Quelle que soit leur nature, ces fibres doivent rétrécir la cavité des bronches selon leur diamètre transversal. Elastiques, le mécanisme du rétrécissement des bronches serait purement passif et réclamerait une dilatation préalable, qui aurait mis leur élasticité en jeu; charnues, elles pourront prendre une part active à l'expulsion de l'air, et, par leur contraction spasmodique, on pourra se rendre compte de quelques phénomènes morbides, tels que ceux qui s'observent dans certains accès d'asthme.

D. *Fibres longitudinales.* Il existe des fibres longitudinales, qui sont placées plus profondément que les circulaires. Ces fibres apparaissent déjà à travers la membrane muqueuse du larynx; elles se rassemblent de manière à former quelques colonnes épaisses, qui font saillie à l'intérieur des conduits aériens. On les trouve très-prononcées à la face postérieure de la trachée et des premières bronches, dans la portion dépourvue de cartilages; j'y en ai compté de six à huit; les autres points de la trachée présentent également des fibres longitudinales qui sont à la fois plus petites et plus nombreuses; parvenues dans les secondes divisions bronchiques, ces colonnes occupent tous les points de leur pourtour; quelques-unes se confondent, tandis que d'autres se bifurquent au niveau de l'origine d'une bronche; les fibres voisines de

l'éperon se contournent sur son bord libre qu'elles renforcent, et s'en détachent successivement pour descendre sur le côté de la bronche qui répond à l'éperon. J'ai compté huit à dix colonnes dans les grosses bronches. Ces colonnes apparaissent plus nombreuses et plus délicates, à mesure qu'on descend dans les canaux secondaires; et elles peuvent être suivies à l'œil nu au-delà du point où cessent les cartilages. L'accroissement dans le nombre des colonnes s'explique à la fois par la division des faisceaux primitifs et par l'adjonction de nouvelles fibres longitudinales.

L'on n'est point encore parfaitement fixé sur la nature du tissu qui entre dans la composition de ces fibres longitudinales : elles paraissent tenir à la fois du tissu jaune élastique et de la fibre musculaire. Reisseisen (*loc. cit.* p. 11) les compare à la tunique fibreuse des artères et au tissu de l'utérus. M. Cruveilhier incline vers la première opinion, qui nous semble mieux fondée.

E. *Membrane muqueuse*. L'intérieur de la trachée et des bronches est tapissé par une membrane muqueuse. Continue en haut avec celle qui revêt le larynx, elle se termine dans les dernières ramifications des bronches. Cette membrane a été connue des anciens anatomistes, mais il est assez curieux de voir sur quels faits ils établissent son existence. Ainsi, l'on voit Haller (*Elem. phys.*, t. III, p. 148) donner, avec ceux qui l'ont précédé, l'expulsion hors des voies aériennes de tubes membraniformes, ramifiés, en preuve de l'exi-

stence de cette membrane interne, séparée des parties sous-jacentes par une inflammation gangréneuse..

La muqueuse des voies aériennes est mince, elle présente un aspect lisse et poli, analogue à celui de la membrane qui tapisse les voies urinaires, et bien différent de celui que présente la muqueuse digestive. Dans l'état sain sa couleur est d'un blanc grisâtre : elle est exactement tendue sur les parties qu'elle double, et ne présente d'autre saillie à l'intérieur des bronches que celle qui résulte de son soulèvement par les parties sous jacentes. Elle est unie à la membrane fibreuse de la trachée, aux bandes longitudinales des bronches, et aux fibres circulaires de ces canaux par un tissu cellulaire, serré, peu abondant et dans lequel on ne rencontre pas de graisse. Ne seraient-ce pas des follicules muqueux qui auraient été pris par Hencher, cité par Haller, pour des vésicules adipeuses, placées dans le tissu cellulaire sous muqueux?

On trouve comme dépendances de cette membrane muqueuse des glandules ou follicules mucipares. Ils sont plus abondans sur la face postérieure de la trachée artère que partout ailleurs. On les trouve placés en dehors de la membrane fibreuse, recouverts seulement par le tissu cellulaire qui sert d'enveloppe à ce canal. Ils sont arrondis, oblongs, un peu aplatis, ils ont à peu près le volume d'un grain de millet; beaucoup sont isolés; quelques-uns placés côte à côte semblent constituer un follicule beaucoup plus considérable, mais les ouvertures multiples qui leur correspondent montrent que ce sont des follicules agminés. Ces cor-

puscules, de couleur rougeâtre, sont creux à leur intérieur; chacun d'eux donne naissance à un petit conduit ou goulot qui traverse la membrane fibreuse et s'ouvre à la surface de la membrane muqueuse, ordinairement dans les intervalles que laissent entre elles les bandes verticales de la trachée artère. On s'assure de cette communication par l'inspection directe, on la démontre encore quand, après avoir abstergé la surface interne de la trachée, on comprime les glandules; on voit alors sourdre par les petites ouvertures de cette membrane le liquide onctueux que renfermait le follicule. Ces ouvertures ont d'ailleurs été bien figurées par Morgagni, dans ses *adversaria*.

Des follicules, moins volumineux que les précédens, existent sur les autres points du pourtour de la trachée artère : renfermés dans l'épaisseur de la membrane fibreuse, moins superficiels par conséquent que les précédens, ils sont surtout placés au niveau des intervalles des cerceaux cartilagineux. Enfin ils deviennent si petits dans les bronches qu'on est obligé de les rechercher avec soin pour les découvrir.

Les parties communes qui entrent dans la composition des conduits aériens, c'est-à-dire les vaisseaux et les nerfs seront indiqués bientôt; quant au tissu cellulaire, j'ai déjà fait connaître sa disposition, en parlant de la membrane muqueuse.

§ II. *Vaisseaux sanguins.* Lorsque l'on considère le nombre et le volume des vaisseaux qui pénètrent le poumon, on n'est point étonné de l'expression de Harvey, qui appelle le poumon le trésor du

sang. Les vaisseaux qui entrent dans cet organe sont de deux ordres, les uns appartiennent à la circulation générale, ce sont les artères et les veines bronchiques; les autres constituent à eux seuls le cercle de la petite circulation, ce sont les artères et les veines pulmonaires.

A. *Artères pulmonaires*.—Les artères pulmonaires, nommées par les anciens veines artérieuses, conservèrent ce nom jusqu'au moment où Hoffmann leur donna le nom d'artères, se fondant sur la remarque de Cœsalpin, (*quest. perip.* prop. 5) qui avait démontré qu'elles sont comme les autres artères, agitées de battemens. Ces vaisseaux jouent dans la circulation pulmonaire le même rôle que l'aorte dans la circulation générale; mais ils présentent cette particularité remarquable qu'ils charrient du sang veineux.

Le volume relatif de l'artère pulmonaire et de l'aorte a été l'objet de recherches et de discussions nombreuses. Il est aujourd'hui généralement admis que chez l'adulte l'artère pulmonaire a un diamètre un peu moins considérable que l'aorte. C'est la disposition inverse que l'on observe chez le fœtus. Si l'on poursuit la comparaison de ces deux vaisseaux, on voit qu'ils diffèrent peu sous le rapport de leur organisation. Tous deux en effet nous présentent les mêmes élémens; la différence qui existe entre eux ne paraît porter que sur l'épaisseur de la membrane moyenne qui est plus mince dans l'artère pulmonaire

et par conséquent plus faible, de sorte que celle-ci s'affaisse et se plisse sur elle-même lorsqu'on l'a divisée. Soumises à la constriction d'une ligature, les branches de l'artère pulmonaire se comportent comme celles de l'aorte. Les tuniques interne et moyenne sont coupées ; la tunique externe résiste seule. Cette expérience vient encore confirmer l'analogie de texture des deux artères. Cependant il faut reconnaître que l'étude des altérations organiques que présentent ces deux vaisseaux, semble indiquer entre eux une différence de structure que nous ne pouvons saisir par nos moyens ordinaires d'investigation.

Née du ventricule droit, l'artère pulmonaire ne tarde pas à se partager en deux troncs principaux qui se subdivisent eux-mêmes, vers la racine des poumons, en trois branches pour le poumon droit, et deux pour le poumon gauche : celles-ci, en pénétrant dans le poumon, ne m'ont pas paru affecter les mêmes rapports avec les bronches des deux côtés; car du côté droit je les ai trouvées au-devant de la bronche; et du côté gauche la bronche au-devant d'elles. Dans l'intérieur de l'organe, les artères pulmonaires, environnées d'un tissu cellulaire très-serré, sont accolées aux ramifications bronchiques qu'elles accompagnent fidèlement et dont elles partagent en général le mode de division. Parvenues à une extrême ténuité, les artères pulmonaires se terminent de deux manières différentes : quelques branches se prolongent jusqu'à la surface du poumon et entrent dans la composition du réseau vasculaire snperficiel que nous décrirons en par-

lant des artères bronchiques : ce mode de terminaison peut facilement être démontré par des injections pénétrantes ; c'est ainsi qu'il a été constaté par Reisseisen (*loc. cit.* p. 17); d'autres, bien plus nombreuses, se divisent sur les parois des vésicules bronchiques en une foule de petits rameaux qui s'anastomosent entr'eux, que Willis a examinés au microscope et qu'il a comparés à des couronnes de graines de lierre (corymbiis).

B. *Veines pulmonaires.* — Les veines pulmonaires font suite aux dernières ramifications des artères pulmonaires et bronchiques. Elles naissent à la surface des vésicules pulmonaires, dans le tissu cellulaire interlobulaire et sous pleural, tant du réseau vasculaire superficiel que du lacis artériel qui recouvre les bronches, les vaisseaux et les nerfs. Les radicules qui la composent ne se réunissent pas en branches successivement croissantes ; mais, après avoir acquis un volume peu considérable et au bout d'un court trajet, elles vont directement se jeter dans un rameau long et volumineux ; celui-ci est ordinairement placé dans un espace interlobulaire qu'il occupe seul. De la rencontre de ces rameaux résultent d'autres branches dont le volume croît graduellement. Pendant cette partie de leur trajet, les veines pulmonaires ne dépassent pas en nombre les divisions des artères pulmonaires ; Winslow et Sénac disent même que ce nombre est inférieur à celui des branches artérielles, disposition exceptionnelle et qu'on n'observe que rarement dans l'économie animale. Ce n'est qu'au moment de sortir du poumon

qu'elles deviennent plus nombreuses que les artères. Elles se réunissent de chaque côté en deux troncs principaux qui se rendent isolément à l'oreillette gauche.

Le volume des veines pulmonaires comparé à celui des artères a été l'objet de nombreuses recherches. Si les auteurs n'ont pas tous donné de ce problème la même solution, on peut dire cependant que le plus grand nombre s'accorde à reconnaître aux veines moins de capacité qu'aux artères; et Michelotti remarque même qu'en raison de cette disproportion le sang doit couler plus rapidement dans les veines, ce qui compense la différence dans la quantité de sang contenu dans les deux ordres de vaisseaux. (*Epist. ad Fontenelle*. 1724.)

Existe-t-il des valvules dans les veines pulmonaires? Les anatomistes qui les ont recherchées s'accordent à dire que ces vaisseaux en sont dépourvus. J'ai vérifié l'exactitude de cette assertion par l'inspection attentive d'un grand nombre de veines pulmonaires. Cependant, on lit dans une note de l'anatomie de Meckel que Kelch a trouvé une valvule devant l'orifice d'une des veines pulmonaires droites; disposition remarquable comme répétition de ce qui a lieu d'une manière normale chez plusieurs animaux. Quant au professeur Mayer, de Bonn, il a commis une grossière erreur, lorsqu'il a décrit sous le nom de valvules des veines pulmonaires l'éperon qui résulte de la rencontre de deux de ces vaisseaux. Home, dans un travail sur lequel je reviendrai plus loin, dit avoir constaté dans les divisions terminales des veines pul-

monaires l'existence de valvules qu'il a fait représenter avec un grossissement de quatre cents diamètres. C'est à la présence de ces valvules qu'il attribue la difficulté que l'on éprouve à faire refluer vers l'artère pulmonaire les liquides injectés dans les veines du même nom ; tandis que le passage en sens inverse est extrêmement facile.

Du reste, la structure de ces veines dans le poumon ne diffère pas de celle des veines en général, et l'on est porté à croire que Bichat s'est laissé entraîner au désir d'affermir sa théorie des systèmes vasculaires à sang rouge et à sang noir, lorsqu'il a avancé que la membrane interne des veines pulmonaires, en contact avec du sang rouge, offre la structure de la tunique interne des artères. En effet, aucune démonstration n'a été apportée à l'appui de cette opinion.

C. *Artères bronchiques*. — Les artères bronchiques sont remarquables, moins par leur volume que par l'importance que les auteurs ont attachée à leur découverte. Haller (*loc. cit.*, p. 154), auquel nous devons cette observation, rappelle que plusieurs anciens tels qu'Erasistrate, Galien, Rhazès, Avicenne et d'autres plus modernes, Fernel, Marchettis, etc., les ont connues. Morgagni fait les mêmes remarques, à l'occasion d'un passage de Ruysch, dans lequel celui-ci s'attribue la découverte de l'artère bronchique et affirme que personne avant lui n'avait observé ce vaisseau. « *Hanc* » *arteriam à nemine adhuc esse observatam intrepidè* » *affirmo.* » (Adv., t. V, p. 45.) Cette phrase du reste témoigne assez de l'oubli dans lequel était tombée

cette artère dont la connaissance remontait pourtant si loin. En effet, Colombus nia complètement l'existence d'artères pulsatives dans le poumon, et Nancelius (*Analogiæ microscomii ad macrocosmon*, Paris, 1611, p. 495), qui partageait son opinion à ce sujet, ajouta que cela eût été bien inutile, l'artère et la veine pulmonaires étant suffisantes pour nourrir et rafraîchir l'organe qu'elles parcourent.

Le nombre des artères bronchiques et leur origine présentent beaucoup de variétés, qui ont été bien indiquées dans les traités classiques. On regretterait de n'y pas trouver décrite avec le même soin la terminaison de ces vaisseaux dans le poumon, si Haller et surtout Sœmmering et Reisseisen n'avaient pas comblé cette lacune. Ces artères d'un petit volume se dirigent vers la racine du poumon, suivent en serpentant la surface extérieure des bronches, se subdivisent en un grand nombre de rameaux dont chacun accompagne une ramification bronchique jusqu'à ses dernières extrémités. Là, ils deviennent si ténus qu'il est difficile de les injecter et qu'il faut le secours du microscope pour les découvrir jusqu'auprès des vésicules pulmonaires. Dans ce trajet le long des bronches, ils forment des réseaux variés, dont se détachent à diverses distances des ramuscules qui traversent la membrane fibreuse, rampent quelque temps au-dessous d'elle et finissent par s'épuiser dans la membrane muqueuse, en un lacis capillaire d'une richesse admirable. En outre, les artères bronchiques fournissent des branches qui se répandent dans d'autres parties du poumon.

Ainsi, les unes alimentent les ganglions lymphatiques; d'autres se jettent sur les parois des vaisseaux pulmonaires; quelques-unes se perdent dans les cordons nerveux; on en voit de plus considérables ramper sous la plèvre dans les intervalles qui séparent les lobules, donnant à droite et à gauche une multitude de rameaux flexueux; il en est enfin qui pénètrent le tissu cellulaire interlobulaire et viennent à la surface du poumon s'anastomoser avec les précédens, et contribuer avec eux à la formation d'un réseau vasculaire logé dans le tissu cellulaire sous-pleural. Ce réseau est composé de vaisseaux si déliés que l'on ne peut l'apercevoir à l'œil nu sur des poumons sains, ni pendant la vie ni après la mort; mais il devient visible quand on pousse avec force une injection très pénétrante, ou quand on examine des poumons enflammés. Cette description, que j'emprunte à Reisseisen (*loc. cit.* p.12), diffère de celle de Sœmmering (*Medicinisch chirurg. geitung* 1808), qui pense que «*les vaisseaux bronchiques*
» *appartiennent seulement aux conduits aérifères*
» *cartilagineux et ne s'étendent point au tissu cellu-*
» *laire du poumon.* »

Les artères bronchiques ont avec l'artère pulmonaire des anastomoses qu'on est forcé d'admettre, malgré l'opinion contraire de Wohlfahrt; (*de bronchiis vasisque bronchialibus* Hal. 1748. §. 30.) car elles ont été constatées par un grand nombre d'anatomistes. Haller et Reisseisen (loc. cit.) les ont vues de la manière la plus manifeste : le premier de ces auteurs dit même (*loc. cit.* p. 155.) avoir observé des rameaux anas-

tomotiques de l'artère pulmonaire ayant un cinquième de ligne de diamètre. Ces anastomoses acquièrent un développement considérable, lorsque les artères pulmonaires sont rétrécies ou oblitérées (Meckel t. 3 p. 519 tr. fr.) Sœmmering qui les regarde comme très-importantes a noté qu'elles se font de deux manières : tantôt, une branche de l'artère pulmonaire s'abouche avec une branche de l'artère bronchique qui vient à sa rencontre; tantôt une branche de l'artère pulmonaire gagne après un court trajet une division des bronches et s'unit aux ramifications de l'artère bronchique en se subdivisant à l'infini. Que penser du passage de Winslow, (*exposit. anat. sect.*9. §. 116.) dans lequel cet auteur mentionne une anastomose immédiate de l'artère bronchique avec la veine pulmonaire? Quant aux dernières extrémités des artères bronchiques, il paraît résulter des travaux de Wohlfarht (*loc. cit.*) qu'elles se jettent dans les radicules des veines bronchiques.

D. *Veines bronchiques.* — Suivant Winslow (*loc. cit.* t. 3 p. 337.) la connaissance des veines bronchiques remonte jusqu'à Galien. Haller (t. 3. p. 159.) dit qu'elles ont été connues un peu plus tard que les artères et attribue à Jac. Ravius le mérite d'avoir bien établi l'existence de la veine bronchique droite; il paraît au reste que cette connaissance n'était point passée dans le domaine de la science, comme l'atteste cette phrase de Ruysch dans laquelle il dit ne l'avoir jamais vue. «*Nec adhucdum eam sibi videre licuisse, neque autem eam hic magis esse necessariam quam in hepate,*

ubi arteria hepatica nullam quoque peculiarem sibi et sociam vindicat venam (Morgagni. *l. c.*). Haller (*loc. cit. p.* 57) avoue qu'après avoir autrefois partagé l'opinion de Ruysch, il s'est convaincu par l'inspection directe de l'existence constante de ces vaisseaux. Depuis, ils ont été vus et décrits par beaucoup d'anatomistes qui ont insisté spécialement sur leur origine.

Reisseisen (*loc. cit. p.* 14), dans l'examen approfondi auquel il se livre à l'occasion des veines bronchiques, cherche à établir que leur véritable disposition a été ou tout à fait négligée par les anatomistes ou considérée par eux comme une anomalie. Il partage en deux ordres les veines qui rapportent le sang reçu des artères bronchiques. Le premier ordre se compose des veinules qui accompagnent les artères bronchiques dans la plus grande partie du poumon ; elles ne se rassemblent point comme celles-ci pour former des troncs, mais vont se jeter directement dans les veines pulmonaires : au second ordre appartiennent seulement celles qui avoisinent la racine des poumons ; celles-ci qui proviennent des parois des bronches ou du réseau capillaire sanguin, partageant la distribution générale du système veineux, se réunissent en un tronc peu volumineux, qui s'abouche soit dans la veine cave inférieure soit dans quelqu'une de ses divisions principales ou secondaires. C'est ce dernier ordre que les auteurs ont spécialement décrit sous le nom de veines bronchiques. Meckel, (t. 3. p. 518.) qui paraît avoir emprunté la description de Reisseisen, en déduit quelques réflexions sur cette curieuse dis-

position, qui établit des communications, au milieu de la substance pulmonaire, entre le système vasculaire à sang noir et le système vasculaire à sang rouge. Mais il me semble qu'en enveloppant dans une description commune ces deux ordres de vaisseaux Reisseisen et Meckel se sont exposés à confondre sous un même nom des choses tout à fait différentes. En effet, pour distraire de la veine pulmonaire les radicules de cette veine qui ont une distribution analogue à celle de l'artère bronchique, il faudrait ou avoir constaté que du sang noir circule dans ces radicules ou avoir découvert quelque différence anatomique entre elles et les radicules de la veine pulmonaire. Les réflexions de Meckel ne s'appliquent qu'aux cas exceptionnels dont Haller a rapporté plusieurs exemples; cas dans lesquels le tronc de la veine bronchique allait s'ouvrir dans le sinus des veines pulmonaires. Ce qui ressort de cette discusion, c'est que la distribution de la veine bronchique n'est point complètement calquée sur celle de l'artère, et qu'une grande partie des ramifications artérielles ont pour satellites les radicules de la veine pulmonaire.

Après avoir présenté isolément la description des conduits aériens et sanguins dans le poumon, il ne sera pas sans intérêt de rechercher le rapport et le mode de communication de ces diverses parties entr'elles.

Relativement aux rapports, il n'existe pas d'accord entre les anatomistes : plusieurs se bornent à dire que

les deux ordres de canaux marchent au voisinage l'un de l'autre, dans l'épaisseur du poumon ; d'autres disent que la bronche est escortée par l'artère et plus ou moins éloignée de la veine; quelques-uns émettent une idée diamétralement opposée. Ce n'est pas tout : on voit Reisseisen dire que l'artère pulmonaire et ses branches sont placées tantôt au-dessus, tantôt au-dessous des bronches, Bichat les a vues au-dessus, Meckel les place au-dessus et en avant; enfin M. Cruveilhier dit qu'il n'y a rien de régulier dans les rapports que ces parties affectent entr'elles.

Une pareille divergence d'opinions m'a conduit à tenter de nouvelles recherches, voici les résultats que j'ai obtenus. Les veines pulmonaires ont un trajet indépendant de celui des artères et des bronches ; elles sont placées dans les espaces interlobulaires et souvent séparées des autres conduits par toute l'épaisseur d'un lobule. Cette disposition s'observe surtout très-bien à une certaine distance de la racine du poumon; car, en approchant de cette racine, les vaisseaux devenant très-volumineux et les lobules proportionnellement plus rares, les veines se rapprochent des deux autres conduits et se mettent en contact avec eux : on remarque alors qu'en général la bronche est interposée à l'artère et à la veine pulmonaire. Vers la superficie du poumon, les radicules déjà assez apparentes de la veine pulmonaire, en passant entre deux lobules, s'accollent parfois à l'artère et à la bronche; mais ce contact n'est que passager et, tandis que les deux autres conduits pénètrent dans l'épaisseur de chaque lobule,

la branche veineuse se réunit aux branches voisines et le tronc qui en résulte chemine isolément dans le tissu cellulaire interlobulaire.

Quant à la manière dont se comporte la bronche et l'artère pulmonaire, j'ai déjà dit que ces deux ordres de vaisseaux marchent toujours accollés en éprouvant une série de divisions à peu près égales. Dans tout leur trajet ils répondent à des lobules pulmonaires qui reposent sur eux, de la même façon que les veines appelées par Kiernan *sublobulaires* et qui sont les origines des veines sushépatiques sont environnées par la base des lobules du foie. Ces vaisseaux sont donc partout plongés au milieu de la substance pulmonaire dans laquelle ils émettent leurs ramifications, unis d'une manière intime à cette substance par un tissu cellulaire fin et serré.

Je présenterai avec circonspection le résultat de mes recherches relativement au rapport que la bronche et l'artère ont entre elles. Il m'a semblé que la bronche était plus concentrique que l'artère. Pour se former une idée nette de la distribution réciproque des deux vaisseaux, il faut imaginer des lignes qui, partant de la racine du poumon, se dirigent en dehors en traversant le centre de chaque lobe pulmonaire, de manière à en représenter l'axe ; le lobe étant supposé avoir sa base en dehors et son sommet à la racine du poumon. Eh bien, chaque paire de vaisseau, bronche et artère, est disposée de telle sorte que la bronche est plus rapprochée de la ligne centrale et l'artère plus éloignée :

ce résultat est surtout évident à la dissection du lobe supérieur. Il en résulte que les divisions qui se portent directement en avant, en arrière, en haut ou en bas, présentent la bronche en dehors et l'artère en dedans; que toutes celles qui sont obliques en dehors, et c'est le plus grand nombre, présentent, si elles sont obliques en haut et en dehors, la bronche en bas et l'artère à son côté supérieur; obliques en bas et en dehors, la bronche en haut avec l'artère au-dessous d'elle; obliques en avant et en dehors, l'artère en avant et la bronche plus profonde; obliques en arrière et en dehors, l'artère en arrière et la bronche en avant d'elle.

Relativement aux terminaisons des canaux vasculaires et aériens, on est porté à admettre entre elles des communications, quand on a égard au résultat d'injections poussées dans l'un ou l'autre de ces ordres de conduits. Il n'est point un anatomiste qui ignore avec quelle facilité un liquide poussé par l'artère pulmonaire revient par les veines pulmonaires et par la trachée. Dans un cas où j'avais fait la ligature préalable de la trachée et des veines pulmonaires j'ai vu l'injection refluer par les artères bronchiques. Reisseisen (*loc. cit.* p. 15.) a noté que, si le poumon est frais, l'injection revient plus facilement par les veines, et qu'elle revient plus facilement par les bronches dans le cas contraire. Boerhaave pensa qu'il éviterait le retour par les bronches s'il faisait insuffler de l'air dans la trachée, afin d'imiter le mouvement respiratoire; mais l'expérience ne répondit pas à son attente.

Si l'injection est poussée par la veine pulmonaire, son retour, quoique moins facile, a lieu par l'artère pulmonaire et par la trachée ; enfin, lancé dans la trachée, le liquide revient plus difficilement encore par les vaisseaux sanguins.

Ces injections peuvent être faites avec de l'eau simple ou colorée par une substance soluble. Si on emploie un liquide tenant en suspension une matière colorante quelconque, le liquide seul revient par les vaisseaux non injectés, et la matière colorante reste dans les divisions de celui qui a reçu l'injection. Mascagni qui a relaté ce dernier résultat a fait ses expériences avec de la gélatine tenant du vermillon en suspension. Il a noté le passage de la gélatine dans les vaisseaux lymphatiques eux-mêmes et son effusion à la surface du poumon. (Mascagni, *Vasor. lymph. historia*, p. 12.)

De ces faits doit-on conclure qu'il y ait un abouchement réciproque entre les extrémités de ces différens vaisseaux? quoique cette conclusion ait été admise par un grand nombre d'auteurs, je suis loin de partager leur opinion. Je pense en effet que la plupart des résultats précédens peuvent être dus au phénomène de l'imbibition, qu'ils tiennent à une véritable transsudation au travers des parois des vaisseaux; et ce qui milite en faveur de cette opinion, c'est que les liquides injectés s'infiltrent en même temps, et avec autant de facilité dans le tissu cellulaire interlobulaire et sous-pleural, et qu'ils viennent même sourdre à la surface externe du poumon. Sans nier positivement

la possibilité de la continuation de ces différens vaisseaux, je crois qu'on ne doit admettre comme démontrée que celle qui a été vue. Ce genre de preuve peut être invoqué en faveur des communications de l'artère avec la veine pulmonaire; Haller (*loc. cit.* 3, p. 163.) rapporte les observations de Hales, Malpighi, Cowper, qui ont vu à l'aide du microscope cette anastomose sur les poumons d'une grenouille vivante; Cowper ajoute même que ces anastomoses sont plus larges en ce point qu'en toute autre partie du corps. Reisseisen (*loc. cit.* p. 16) est allé plus loin, car il a pu voir facilement sur des poumons d'enfans de deux à trois ans, affectés d'une légère inflammation, les dernières ramifications artérielles, anastomosées entre elles sur les parois des vésicules pulmonaires, se réunir en petites branches qui formaient l'origine des veines pulmonaires. Je me borne à rappeler ici la communication qui existe entre les vaisseaux sanguins du poumon, soit bronchiques, soit pulmonaires, dans le réseau capillaire superficiel, en faisant remarquer que ce genre de communication diffère de l'abouchement direct qu'on observe entre les extrémités de l'artère et de la veine pulmonaires.

Quant à la communication des vaisseaux aériens avec les autres, on peut en contester positivement l'existence.

§ III. *Système lymphatique.* A *Vaisseaux.* — Pendant long-temps les anatomistes qui ont étudié les vaisseaux lymphatiques se sont bornés dans leurs recherches à mettre à nu les principaux organes sur

un animal sacrifié pendant le travail de la digestion; et, comme à l'aide de ce moyen d'investigation, on ne peut voir que les lymphatiques placés à la surface des organes parenchymateux, on conçoit aisément que la connaissance des vaisseaux lymphatiques superficiels a dû précéder celle des vaisseaux profonds. Aussi trouve-t-on dans la science des planches qui représentent ces vaisseaux superficiels chez les animaux, avant de trouver la description et la représentation de ces mêmes vaisseaux chez l'homme. Rudbeck a donné le dessin du réseau superficiel du poumon chez le chien; Willis, chez le bœuf. Keill, à qui nous devons sur les vaisseaux lymphatiques des détails circonstanciés, ne dit point s'il a fait ses observations sur l'homme ou sur les animaux. Hunault paraît être le premier qui les ait demontrés sur l'homme; c'est en 1732 et 1733 qu'il montra à l'Académie des sciences de Paris les vaisseaux lympathiques du poumon de l'homme, allant se rendre dans le canal thoracique. C'est donc à tort que Montagna revendique cette découverte en faveur de Ferrein : l'histoire de l'Académie des sciences pour l'année 1733 atteste que Vinslow et Hunault avaient découvert ces vaisseaux dans une partie du poumon et que Ferrein n'eut que le mérite de démontrer qu'ils existent à toute sa surface. Plus tard, Hewson en donna une description qui, bien que plus exacte, n'est cependant point complète; car il passe sous silence les vaisseaux profonds. Enfin Mascagni démontra que cet ordre de vaisseaux existe dans le poumon comme dans les autres organes.

C'est d'après cet illustre anatomiste que je vais en tracer l'histoire.

Parmi les vaisseaux lymphatiques du poumon, les uns rampent à la superficie sous la plèvre, les autres accompagnent les vaisseaux sanguins dans leur trajet. On aperçoit parfaitement les superficiels, quand il y a de l'eau renfermée dans la cavité de la poitrine ou quand on injecte de l'eau chaude dans les bronches ou les vaisseaux sanguins. Quand on les injecte au mercure, les superficiels se remplissent rapidement du métal et présentent à l'œil le spectacle fort beau d'un réseau de forme à peu près pentagonale. Les mailles de ce réseau, lorsque les valvules n'y ont pas mis obstacle, sont elles-mêmes sillonnées par des lymphatiques, d'un diamètre plus petit, et qui affectent également une forme réticulée et pentagonale. Les branches qui composent le réseau à mailles larges présentent souvent des dilatations notables comme variqueuses, plus fréquentes ici que dans les autres points du système lymphatique. Les troncs, qui font suite au réseau superficiel, communiquent avec les lymphatiques profonds et concourent avec ces derniers à former des troncs communs. Les lymphatiques superficiels de la face convexe du poumon communiquent au niveau des bords de cet organe avec ceux de la face interne. Les troncs les plus considérables se rendent aux ganglions lymphatiques du poumon, de la manière suivante : outre ceux qui pénètrent dans l'épaisseur de l'organe et s'anastomosent avec les profonds, il en est qui s'avancent dans les scissures du poumon

et se jettent dans les ganglions qui s'y trouvent. Ceux qui passent de la face convexe à la face concave, sur le bord postérieur, aboutissent aux ganglions qu'on observe sur cette partie. Ceux de la partie interne vont aux ganglions placés sur les bronches et sur les vaisseaux pulmonaires.

Les lymphatiques profonds naissent de la surface interne des vésicules pulmonaires, de l'intérieur des bronches, et de la totalité de la substance pulmonaire; leurs divisions embrassent les vaisseaux sanguins et les bronches qu'elles couvrent de réseaux variés. Ils se rendent aux ganglions lymphatiques placés dans l'intérieur même du poumon, sur les bronches et les vaisseaux sanguins; ils traversent ainsi plusieurs ganglions, dont le volume va croissant en se rapprochant de la racine du poumon; puis se jettent enfin dans les ganglions placés sur les divisions de la trachée artère, en s'anastomosant avec ceux du poumon du côté opposé.

A partir de la bifurcation de la trachée, les vaisseaux lymphatiques, réunis en trois ou quatre troncs, traversent des ganglions dont la distribution est irrégulière et vont enfin aboutir, soit au canal thoracique, pendant son trajet dans la poitrine, soit dans ce canal à la région cervicale, soit isolément dans la veine jugulaire interne ou dans la sous-clavière de leur côté.

L'existence des valvules dans les vaisseaux lymphatiques du poumon a été niée par plusieurs anatomistes et notamment par Ferrein. Cruikshank (*Anat. des vaiss. abs.*, traduction de Petit Radel, p. 372.)

pense que les nombreuses communications de ces vaisseaux entre eux, permettant de les injecter dans tous les sens, ont fait naître cette opinion; il ajoute que les valvules, dans les plus petites branches, ne ferment pas exactement le calibre du vaisseau, tandis que cela a lieu dans les branches plus considérables.

B. *Ganglions lymphatiques.* — Le poumon renferme un assez grand nombre de ganglions lymphatiques. On voit dans Haller que quelques anatomistes, Verheyen en particulier, avaient voulu s'en attribuer la découverte, quoique la connaissance de ces ganglions fût établie par des auteurs plus anciens, tels qu'Eustache, M. A. Severin, Malpighi, Rudbeck, etc.

L'étude de leur disposition offre d'autant plus d'intérêt que ces organes ont été pris pour de véritables glandes sécrétant un liquide versé à l'intérieur des bronches. Des auteurs célèbres tels que Senac, Portal, ont soutenu cette opinion qu'ils appuyaient sur les considérations suivantes : on découvre à l'intérieur de ces corps, surtout quand ils sont malades, une cavité qui communique avec l'intérieur des bronches par un petit conduit, dans lequel on peut faire pénétrer une soie de sanglier; on peut, en les pressant, faire passer dans les bronches le liquide qu'elles renferment; il n'est pas rare de trouver un rapport parfait entre le liquide que ces glandes contiennent et celui qui lubréfie l'intérieur des voies aériennes. Haller, qui avoue n'avoir jamais rencontré ces conduits, a pourtant cru devoir admettre des communications pour les cas où il y a expuition de matières noires mé-

langées avec les crachats ; mais on a complètement abandonné cette idée : l'on sait aujourd'hui que les ganglions bronchiques sont, comme les autres ganglions lymphatiques, dépourvus de conduits excréteurs et ce n'est qu'accidentellement, et dans les cas pathologiques seulement, qu'ils communiquent avec l'intérieur des bronches, après avoir perforé leurs parois.

On trouve à la racine des poumons des ganglions lymphatiques, nombreux et irrégulièrement placés autour des différens conduits qui entrent dans le poumon. Dans celui-ci, ils sont placés le long des bronches et des vaisseaux pulmonaires; on en trouve aussi quelques-uns dans les espaces interlobulaires. Ceux de la racine sont assez volumineux : il n'est pas rare de les trouver gros comme des noisettes, de six à sept lignes d'étendue dans leur plus grand diamètre; quelques-uns paraissent formés de plusieurs lobes réunis. Ils sont un peu aplatis du côté qui correspond aux conduits; dans l'intérieur du poumon, ils sont plus petits et plus arrondis. Ces ganglions sont mous, rougeâtres et pleins de sucs chez les enfans; ils durcissent avec l'âge; présentent une couleur grisâtre qu'altère bientôt la présence de la matière noire sur laquelle je reviendrai plus loin : il n'est pas rare de les trouver durs et remplis de concrétions calcaires ou crétacées.

§. IV. *Nerfs du poumon.* — Les poumons reçoivent des nerfs de deux sources; la 8e paire et le grand sympathique. Leur nombre et leur volume ont paru peu considérables à Haller ; opinion qui n'est pas par-

tagéepar Reisseisen. Mais ce dernier ne va-t-il pas trop loin, quand il dit que les poumons sont fournis d'une quantité incroyable de nerfs? beaucoup d'organes, d'un volume ou d'un poids moins considérables, reçoivent des nerfs en aussi grande ou en plus grande quantité.

Deux plexus de chaque côté sont la source commune des nerfs pulmonaires : l'un, placé au devant de la bronche, de la veine et de l'artère pulmonaires, formé par quelques filets du nerf pneumo-gastrique et renforcé de quelques filets provenant du plexus cardiaque, est le plexus pulmonaire antérieur, peu considérable et duquel se détachent des filamens qui s'enfoncent dans l'épaisseur du poumon, en suivant les divisions artérielles et bronchiques. M. Cruveilhier a vu quelques-unes de ces branches parcourir un trajet assez long sous la plèvre, à la face interne des poumons, avant de pénétrer dans leur épaisseur.

Le plexus pulmonaire postérieur est bien plus considérable. Pour le former, chaque nerf pneumo-gastrique semble se décomposer et s'épanouir. Quelques branches du grand sympathique concourent aussi à sa formation, et, d'après Hildebrandt, Wrisberg aurait vu, surtout à droite, quelques filets du nerf phrénique se joindre à ce plexus (Hildebrandt, *de pulmon. diss.* p. 38). Il est situé derrière chaque bronche, mais, ainsi que le remarque M. Cruveilhier, de grosses branches anastomotiques passent de l'un à l'autre, et rendent jusqu'à un certain point les deux plexus solidaires. Chaque plexus pulmonaire postérieur fournit

des branches, dont les unes, moins nombreuses, accompagnent les divisions de l'artère pulmonaire, et paraissent s'épuiser dans l'épaisseur de leur membrane externe.

Les autres beaucoup plus nombreuses suivent les bronches auxquelles elles sont destinées, pénètrent çà et là, entre leurs parois qu'elles traversent obliquement; se cachent sous les cartilages, reparaissent ensuite pour se diviser en rameaux qui, en s'anastomosant entre eux, forment un réseau d'une extrême délicatesse. Après un trajet variable, ordinairement assez court, elles cessent de pouvoir être suivies avec le scalpel; mais on peut, à l'aide du microscope, les distinguer très loin vers les extrémités des bronches, surtout quand on a injecté l'artère bronchique. Enfin elles se terminent dans la membrane muqueuse, et quelques-unes s'arrêtent dans les fibres circulaires; cette dernière disposition est surtout évidente chez les animaux d'une grande stature.

§. V. *Tissu cellulaire.* — Les divers élémens qui entrent dans la composition du poumon sont unis entre eux par du tissu cellulaire, qui a été plus ou moins clairement indiqué, mais dont l'exposition complète et détaillée manque dans les traités les plus récens.

Helvétius, (*loc. cit.* p. 21.) considérant la plèvre costale comme formée de deux lames superposées, pense que l'une de ces lames, qui est la plèvre proprement dite, enveloppe le poumon; tandis que l'autre s'insinue dans l'intérieur de cet organe, et se propage

dans les intervalles interlobulaires en accompagnant les divisions bronchiques, artérielles et veineuses. Winslow (*loc. cit.* p. 332.) tient un langage à peu près semblable; suivant lui, *le tissu interlobulaire se répand par tout le volume de chaque poumon, forme des gaînes spongieuses ou cellulaires qui environnent les ramifications des bronches et les vaisseaux sanguins, s'épanouit ensuite sur la surface externe du poumon, et y produit une espèce de tunique cellulaire, très-fine, qui s'applique et s'unit à l'enveloppe générale du poumon.* Les descriptions de ces deux auteurs renferment les points principaux de l'histoire de l'élément cellulaire. Il se présente en effet dans le poumon sous forme de couche plus ou moins épaisse et condensée, qui accompagne les vaisseaux, partage l'organe en une multitude de divisions secondaires et lui fournit une enveloppe commune.

Pour l'étude de ce tissu, on devra choisir de préférence des poumons d'enfans ou de fœtus; chez eux, en effet, la division du poumon en lobules est très marquée, les intervalles interlobulaires larges, et le tissu qui les remplit abondant et en même temps plus lâche, et par conséquent plus distinct. Plusieurs préparations pourront servir à en rendre plus évidentes encore l'existence et la structure. On pourra en effet, en poursuivant les diverses ramifications vasculaires, étudier le prolongement cellulaire qui les enveloppe. Une injection d'eau poussée avec force par l'artère pulmonaire, s'infiltre dans tout l'épaisseur du poumon, décompose cet organe en ses lobules principaux, et

rend très apparent le tissu qui en remplit les intervalles. L'insufflation de l'air peut aussi être employée avec avantage.

Considéré au-dessous de la plèvre, le tissu cellulaire forme cette membrane, qui a été décrite par un si grand nombre d'anatomistes comme le dédoublement de la plèvre, et sur laquelle M. Stokes (*arch. gén. de méd. février*, 1835, p, 247.) a dans ces derniers temps rappelé l'attention. Elle enveloppe de toutes parts le poumon dont elle représente la forme; par sa face externe, elle est en contact immédiat avec la plèvre à laquelle elle n'adhère pas assez intimement pour que la séparation des deux membranes ne puisse point être opérée. M. Stokes remarque avec raison que sa surface est lisse et polie, après que l'on a enlevé un lambeau de la membrane séreuse qui la recouvre. Sa face interne, appliquée sur le tissu propre du poumon, se continue avec les cloisons celluleuses interlobulaires. De cette disposition résulte l'impossibilité d'enlever un lambeau étendu de la membrane celluleuse. Lorsqu'elle est arrivée près de la racine du poumon, ainsi qu'au fond des scissures interlobaires, ses adhérences, tant avec le poumon qu'avec la plèvre, deviennent plus lâches, et c'est dans ces points que j'ai rencontré quelques vésicules adipeuses. Là, elle se fond insensiblement dans le tissu cellulaire qui, d'une part recouvre le péricarde, et d'une autre se prolonge sur les vaisseaux du poumon. Il m'a été impossible de constater sa continuité avec la lame fibreuse du péricarde; elle en diffère d'ailleurs complètement par sa ténuité et sa transparence. C'est

dans son épaisseur que se trouvent les vaisseaux lymphatiques superficiels et le réseau capillaire sanguin que j'ai décrit.

La portion du tissu cellulaire qui occupe l'intervalle des lobules forme des cloisons, dont la disposition générale est telle, qu'elles se portent de la racine des poumons vers la membrane périphérique, en contenant dans leur épaisseur les divisions des bronches et des vaisseaux sanguins. Du reste, la structure de ce tissu cellulaire diffère suivant qu'il accompagne une veine, ou une bronche et son artère satellite. Autour des artères et des bronches, il est en effet si serré que le tissu pulmonaire semble appliqué immédiatement à leur surface ; autour des veines, au contraire, le tissu cellulaire est lâche, souple, filamenteux plutôt que lamelleux; et c'est sans doute cette disposition qui rend la dissection des veines beaucoup plus facile que celle des artères et des bronches. L'abondance de ce tissu est en rapport avec le calibre des vaisseaux qu'il accompagne ; il diminue progressivement en s'éloignant de la base, devient de plus en plus difficile à apercevoir et sa ténuité toujours croissante laissera probablement encore longtemps insoluble la question de savoir s'il existe du tissu cellulaire intervésiculaire. Cette trame celluleuse supporte, comme la membrane d'enveloppe, des vaisseaux lymphatiques et un réseau capillaire sanguin dont j'ai fait connaître les sources et la disposition. Les vésicules adipeuses, que l'on rencontre à la racine du poumon, ne se trouvent jamais dans le tissu

interlobulaire; il n'est pas très rare au contraire d'y rencontrer une infiltration d'air ou de sérosité.

§ VI. *Matière noire pulmonaire*.—La teinte fauve ou grisâtre du parenchyme pulmonaire est interrompue par des tâches noires disposées en lignes, stries, ou pointillé, irrégulièrement disséminés à sa surface, et circonscrivant des espaces d'une étendue extrêmement variable. Le poumon peut en être maculé dans tous ses points, ou bien ce n'est que par intervalles qu'on les observe. La nuance de ces taches est si nettement marquée qu'elle tranche sur les poumons les plus engorgés, et leur délimitation, toujours exacte, empêche qu'on les confonde en aucun cas avec des congestions sanguines partielles. La configuration de ces taches est arrondie, ovale ou allongée; d'autres fois elles semblent confluentes. Quelques-unes sont bornées évidemment à la surface; d'autres pénètrent le parenchyme à une profondeur qui varie. Suivant l'observation déjà faite par Bichat, quand on enlève la plèvre pulmonaire, le feuillet pleural, au niveau des taches, en emporte l'empreinte. Dans l'intérieur du poumon, la matière noire occupe les intervalles interlobulaires, de sorte qu'elle figure un réseau noir dans les larges mailles duquel les lobules seraient enfermés. Ce qui est bien digne de remarque, c'est que le poumon ne perd point sa souplesse, quelqu'abondante que soit la matière noire qu'il renferme; et ce caractère peut servir, suivant la remarque des pathologistes, à faire distinguer la matière en question de la mélanose granulée. J'ai rencontré plusieurs fois

cette matière déposée autour des bronches et de leurs divisions, sous l'aspect de traînées noires ; enfin, l'on sait qu'il est fréquent de trouver les ganglions bronchiques salis par sa présence.

L'apparition de ces taches ne remonte point aux premiers temps de la vie. Ce n'est guère que de 10 à 20 ans que quelques points commencent à se montrer çà et là, et c'est d'abord dans le trajet des lignes lozangiques qui circonscrivent les lobules que la matière qui les constitue se dépose. Son abondance s'accroît ensuite de plus en plus avec l'âge, et dans les poumons des vieillards, elle atteint son plus haut point de développement. La surface du parenchyme en est alors entièrement tigrée, et le fond gris-blanc sur lequel se reposent les larges taches, rappelle quelquefois l'apparence d'une pièce de marqueterie. C'est encore principalement à cette époque qu'on peut saisir la matière noire dans le sein du parenchyme même; les glandes bronchiques sont souvent aussi teintes en totalité d'un noir d'encre.

La matière noire pulmonaire a peut-être moins fixé l'attention des anatomistes, que celle des pathologistes. Bichat n'a vu dans les taches du poumon que des corpuscules lymphatiques agglomérés; se fondant sur la coloration identique des ganglions bronchiques et sur la sensation de petits grains que le toucher fait percevoir en pressant sous le doigt les points colorés ; d'ailleurs, il ne s'occupe en rien de la matière colorante considérée en elle-même. Il serait pourtant intéressant de rechercher si cette matière est infiltrée

dans les parties dans lesquelles on l'observe, ou si elle est simplement rassemblée en masses dans les interstices des tissus.

Quelle est la source de cette matière, et sa nature? Je me borne à rappeler ici l'opinion de Fourcroy qui regardait la teinte noire des ganglions bronchiques comme le résultat d'une simple déposition de carbone, résidu de la combustion qui s'opérait dans l'acte de l'hématose.

Depuis cette époque, l'étude de l'anatomie pathologique, en fixant l'attention sur les altérations de coloration des organes, et spécialement sur la mélanose, a ramené les observateurs à la recherche du principe colorant des taches du poumon. Laënnec, un des premiers, s'est efforcé de faire ressortir les caractères distinctifs qui séparent ce principe colorant de celui de la matière mélanique. Il avait regardé, d'après une communication orale de M. Clarion, la composition chimique formulée par Fourcroy, comme un caractère définitif, qui séparait la matière pulmonaire de la mélanose, presque entièrement composée d'albumine, et dont le principe colorant était d'une nature spéciale; mais les analyses subséquentes de MM. Baruel (*Considérations sur une altérat. organiq., journal de Phys. expéri.* octob. 1821), Heusinger (*Recherches sur la production du pigment*), Eisenhach, Foy (*Mémoire sur la mélanose*, par MM. Trousseau et Leblanc, arch. 1828,) sont venus démontrer que, dans la mélanose, le carbone domine également, et que, par conséquent, il n'y a point réellement, comme

l'avait cru Laënnec, de différences chimiques essentielles, entre la mélanose et la matière noire pulmonaire. Laënnec a cherché en outre à découvrir la source de cette matière. Il a quelquefois soupçonné qu'elle pouvait provenir, au moins en partie, de la fumée des lampes et des corps combustibles, dont nous nous servons pour nous chauffer et nous éclairer, et cette opinion s'appuie pour lui de l'observation que la matière noire pulmonaire manquait presque complètement chez des villageois, même âgés, qui n'avaient jamais eu l'habitude de veiller. Toutefois, il s'empresse d'avouer que la même chose peut être constatée quelquefois chez d'autres sujets qui sont dans des conditions opposées. Cette théorie pour laquelle Laënnec ne s'est prononcé qu'avec réserve, a été reprise par MM. Trousseau et Leblanc. Après avoir incontestablement établi l'influence des gaz colorans sur la teinte de ceux de nos tissus avec lesquels ils sont en contact, ils ne sont point éloignés de faire à la coloration noire du poumon l'application de ces idées générales.

On trouve dans les *Archives générales de médecine* (t. XXVIII, p. 119) l'observation d'un individu qui avait travaillé douze ans aux mines de charbon. Les deux poumons étaient imprégnés partout d'une matière de la couleur du charbon, qui donna les produits de la distillation de la houille. Cette observation, qui se prête à plus d'une interprétation, a fourni à l'auteur, Crawford Grégory, l'occasion de reproduire les idées de Laënnec et Pearson, sur la production de la

matière noire par la fumée des lampes et autres combustibles.

D'un autre côté, la théorie de l'aberration du pigment a été invoquée par quelques personnes pour expliquer la formation de la matière noire. C'est ainsi, comme le signalent MM. Trousseau et Leblanc, qu'on pourrait se rendre compte de l'abondance de cette matière chez les vieillards dont les poils se décolorent.

Enfin, dans une théorie voisine, celle de M. Heusinger, qui se rapproche en même temps de la théorie de Fourcroy et s'étaye d'ailleurs de tout ce que l'expérimentation chimique a pu constater, le pigment pulmonaire, comme toutes les autres matières colorantes de nos tissus, riche en carbone, n'est que le produit d'une sécrétion dont la prédominance est toujours en raison de celle du système veineux et du défaut d'oxidation du sang, résultat qui, suivant l'auteur, s'explique parfaitement par l'affaiblissement progressif de la respiration chez les vieillards.

En résumé, il est incontestable que la matière noire pulmonaire qui n'est décolorée ni par le chlore, ni par l'acide nitrique, doit au carbone la teinte qu'elle présente; mais quant à déterminer si elle provient de l'action propre du poumon sur le sang, ou si, existant à l'avance dans l'atmosphère, elle s'est accumulée par voie de dépôt dans le tissu du poumon, j'abandonne la solution de cette question aux physiologistes.

§ VII. *Plèvre.* — J'examinerai maintenant cette portion de la membrane séreuse qui, après s'être ré-

fléchie sur la racine des poumons, les enveloppe de toutes parts.

Cette membrane est-elle simple, ou composée de deux lames superposées, l'une séreuse proprement dite, et l'autre cellulaire ou fibreuse? bien que cette question ait été résolue d'une manière différente par les anatomistes, il est facile de reconnaître, en lisant leur description, que la controverse porte plutôt sur les mots que sur les choses. En effet, presque tous les auteurs qui ont écrit sur ce point d'anatomie s'accordent à décrire une couche cellulaire plus ou moins condensée, doublant le feuillet séreux. Haller lui-même (t. I, lib. 4, p. 257), qui félicite Winslow, d'avoir supprimé la description du feuillet sous-séreux, admis par Colombus, Gaspard Bartholin, etc., etc., reconnaît que la séreuse est accompagnée par une couche de tissu cellulaire. Ainsi, suivant que les auteurs ont voulu donner à leur découverte une importance plus ou moins grande, ils ont décrit une tunique fibreuse distincte ou se sont bornés à indiquer une trame cellulaire sous-séreuse. Je crois devoir rapporter à cette couche sous-séreuse la membrane décrite récemment par M. Stockes (*loc. cit.*, p. 247), avec des développemens qui démontrent, mieux qu'on ne l'avait fait, l'existence de cette membrane, et qui font apprécier ses dispositions et ses caractères. Suivant l'auteur, cette disposition établit une analogie de plus entre le poumon et les organes parenchymateux et glandulaires de l'abdomen qui sont revêtus d'une membrane fibreuse, et elle confirme cette loi générale

d'union constante de toute membrane séreuse avec une fibreuse.

La plèvre pulmonaire, plus mince que la plèvre costale, présente d'ailleurs les caractères communs à toutes les membranes séreuses. On a complètement oublié les prétendues glandes de la plèvre, admises par Fantoni. (*Haller*, t. 3, p. 143.) Cette membrane n'est pas également adhérente à tous les points du poumon : au niveau de la racine de cet organe et au fond des scissures interlobaires, elle forme une sorte de pont jeté d'un lobe sur l'autre, et la laxité du tissu sous-jacent permet de lui faire subir un déplacement de plusieurs lignes. Il est difficile de n'être pas frappé de l'analogie que présente cette disposition, qui facilite l'ampliation de l'organe, avec l'arrangement du péritoine qui enveloppe l'estomac.

La surface du poumon est-elle percée d'ouvertures ou porosités, que l'air ou les liquides pourraient traverser ? C'est une question que je n'aurais point abordée, si elle n'avait été traitée par les anatomistes et les physiologistes les plus célèbres. C'était une opinion généralement admise, qu'on voit partagée par Th. Bartholin, Riolan, Willis, Wepfer, et sur laquelle on avait fondé des théories physiologiques et pathologiques (Sprengel, t. IV, p. 175). Ainsi Van-Helmont dit que les pores de la surface du poumon sont ouverts tant que l'homme jouit d'une bonne santé, que leur obstruction donne naissance aux maladies, et qu'ils se ferment après la mort. La plupart des auteurs que nous venons de citer s'accordent à

admettre l'existence de ces pores, mais sans en donner la description. Ils ont été conduits à les admettre, 1°. Par l'observation des épanchemens séreux dans la cavité de la plèvre; 2°. par la résorption de ces liquides; 3°. par cette expérience dans laquelle on fait passer à travers la plèvre l'air ou les liquides injectés; 4°. par la dissection des oiseaux. Mais il est évident que de ces faits exacts les auteurs ont tiré des conclusions erronées; la plèvre, comme tous les tissus, est poreuse, elle se laisse traverser par imbibition, et c'est là la véritable explication de la transsudation des liquides injectés. Quant à la formation des épanchemens et à leur résorption, ces phénomènes se rattachent à la physiologie pathologique.

SECTION TROISIÈME. — *Texture du poumon.*

L'arrangement des parties que nous venons de décrire constitue à proprement parler la texture des poumons. Cet arrangement n'a pas été connu des anatomistes anciens.

Les opinions disséminées dans les divers écrits attribués à Hippocrate, au sujet des vaisseaux pulmonaires, ne méritent pas d'être rapportées en détail. Il avait cependant une idée assez exacte de la trachée. « L'artère commence des deux côtés du gosier et se « termine à la partie supérieure du poumon; elle « est composée d'anneaux ronds, ressemblans entre « eux, et qui se touchent par leur superficie.» (*De ana-* « *tome, p. 1 t.* II.) Ailleurs : « ce vaisseau, en raison « de la grandeur et de la raréfaction du poumon, se

« dévie de côté et d'autre à travers ce viscère; au res-
« te, il est cartilagineux.» (*De ossium natur. cap.* VIII.
« *t.* 11 *p.* 29.)» Quant au poumon lui-même dont il décrit assez bien la position, il a cinq lobes, sa couleur est cendrée, il est percé d'une infinité de petits trous qui lui donnent l'aspect caverneux d'une éponge. Son tissu est sec; de là cette opinion qu'il absorbe par l'intermédiaire de la trachée une partie des boissons, opinion qui, adoptée par Platon, fut plus tard combattue par Erasistrate. (*De anat. loc. cit. et passim.*)

Aristote dit que tous les ventricules du cœur (on sait qu'il en admettait trois) ont communication avec le poumon par des vaisseaux qui se distribuent dans toute la substance de ce dernier viscère et qui sont différens des deux grandes veines qui émanent du cœur. (*De part. animal. lib* 3 *cap.* 4.) Erasistrate, admettant avec Praxagoras que les artères contiennent de l'air, dit que ce fluide y arrive par la trachée, passant des extrémités de *l'apre-artère* dans celle des artères unies du poumon, d'où le cœur l'attire en se dilatant pour le porter ensuite dans toutes les parties du corps. (*Galen. de usu resp. cap.* 1.) Il donne le nom de parenchyme à la propre substance du poumon, renfermée dans les intervalles des vaisseaux. (*Oribase* 1555 *Parisiis, l.* 24 *cap.* 13 *p.* 299.)

Hérophile, ayant remarqué que le vaisseau qui passe du ventricule droit du cœur dans le poumon et qu'il prenait pour une veine avait sa tunique épaisse comme celle d'une artère, le nomma *veine artérieuse* et il appelle pour une raison contraire *artère veineuse* le

vaisseau qui va du poumon dans le ventricule postérieur. (*Ruffus Ephesius, lib.* 1 *cap.* XXXIII. *p.* 110 *Edent. H Stephano.* 1567.)

Les écrits de Galien renferment un peu plus de détails sur ce sujet.

Le poumon est tissu de plusieurs vaisseaux dont les interstices sont remplis d'une chair molle, comme une espèce de bourre qu'on appelle parenchyme, aussi bien que celle du foie et de la rate. Il a quatre lobes, plus un petit lobe par-dessus lequel passe la veine cave. Ces lobes se suppléent les uns les autres, de sorte que si l'un est lésé, les autres n'en continuent pas moins leurs fonctions. Le poumon est enveloppé entièrement par une membrane déliée qui reçoit quelques rameaux de nerfs qui vont au ventricule et qui, seule dans le poumon, est sensible. (*De anat. vivor.*, p. 45, t. IV. Venet., 1562.) Les vaisseaux du poumon sont au nombre de trois. La veine artérieuse et l'artère veineuse. Les veines, dit Galien, n'ont qu'une simple tunique; les artères en ont deux, une extérieure, assez mince, une intérieure, cinq fois plus épaisse et ayant des fibres transverses au lieu que l'autre les a droites. Il trouve la raison de cette épaisseur des artères dans la nature plus subtile du sang et des esprits qui les traversent. Si l'ordre est renversé à l'égard du poumon, c'est que la tunique de la veine qui porte la nourriture à ce viscère a dû être plus dense que celle des autres veines, pour que les mouvemens du poumon dans la respiration n'empêchent pas le libre passage du sang. L'artère veineuse, au

contraire, ayant pour usage d'apporter au cœur l'air qu'elle reçoit du poumon, et de remporter les fumées qui s'élèvent du cœur, il a fallu que sa tunique fût plus mince pour faciliter son gonflement.

La trachée artère est un canal qui, du gosier, va au poumon, et sert à rapporter l'air qui entre et qui sort dans la respiration. Ce canal est formé de cartilages, qui sont placés les uns sur les autres, et qui forment chacun un cercle ou plutôt un demi-cercle; car, sur le derrière, du côté où l'âpre artère est contiguë à l'œsophage, elle n'est que membraneuse.... Tous ces cartilages sont liés ensemble par de forts ligamens, et, outre cela, par une membrane qui revêt intérieurement la cavité de l'âpre artère et qui a des fibres droites. L'âpre artère se divise par le bas en deux branches qui se répandent de part et d'autre dans le poumon, et dont les extrémités, qui sont toujours cartilagineuses, vont s'aboucher, comme il a été dit, avec celle de l'artère veineuse. (*De usu partium*, t. I, p. 239 et suiv.)

Galien parle enfin des artères bronchiques dont Erasistrate avait déjà fait mention, mais d'une manière obscure. (*Loc. affect.*, l. V, cap. 3, p. 29, t. II. Venet., 1562.)

Pendant assez longtemps, les auteurs postérieurs à Galien n'ont guère fait que le copier. Nous citerons cependant une phrase d'Arétée qui indique une assez grande connaissance du tissu du poumon. Il est, dit-il, rare et percé d'une multitude de petits trous; semblable à une éponge, il supporte facilement les liqui-

des : ceux-ci (il s'agit du pus contenu dans les abcès du poumon) passent d'une cavité dans une autre jusqu'à leur arrivée dans la trachée artère. (Arétée *de caus. et sign. diut.* lib. I cap. X. p. 74. Ed. Haller.)

Oribase, reproduisant toutes les notions de Galien, dit que la tunique épaisse des artères est recouverte à sa face externe d'une espèce de peau membraneuse semblable à de la toile d'araignée, que quelques-uns regardent comme une troisième tunique. Il fait continuer la trachée avec la veine artérieuse. La chair du poumon, dit-il, est aérée et paraît pleine d'esprits, indiquant clairement qu'elle est faite pour la coction de l'air, comme la chair du foie pour la coction des alimens. (p. 299. Parisiis 1555.)

Les médecins arabistes ne firent aucune découverte sur ce sujet; il faut arriver vers le milieu du seizième siècle pour trouver quelques faits dignes d'être mentionnés dans ce court aperçu.

D'après A. Vésale, la substance du poumon est une chair molle, fongueuse, légère, aérée, et comme formée de sang spumeux ou d'écume sanguinolente, sortie des sources nombreuses de ses vaisseaux. La trachée, dont les divisions successives forment une base au poumon, est placée dans ce viscère de telle sorte que les rameaux de la veine artérieuse sont situés sur un plan antérieur aux rameaux de la trachée, et ceux de l'artère veineuse sur un plan postérieur; disposition qui est exactement conservée jusqu'à la superficie du poumon; tous les circuits des vaisseaux sont embrassés par ce qu'il a appelé la chair : c'est là ce qui constitue le poumon. La

tunique de ce viscère est formée par la tunique extérieure des vaisseaux, qui les quitte au moment où ils s'enfoncent dans la substance du poumon. De petits rameaux venant de la sixième paire de nerfs se distribuent à cette enveloppe. Le poumon qui ne manque pas complètement de sensibilité, n'en reçoit aucun, ou du moins ils sont très-grèles. (*A. Vesalii de human. corp. fabr.* 1568. fol. p. 450.)

Fallope compare la plèvre au péritoine; plus épaisse au niveau du thorax, elle devient ténue comme une toile d'araignée au moment où elle se réfléchit sur le poumon. Cette ténuité et cette mollesse sont nécessaires pour que le poumon puisse facilement obéir aux dilatations et aux resserremens qu'il éprouve. Ce viscère n'a de sensibilité que par cette tunique qui reçoit des rameaux nerveux, des branches de la sixième paire qui produisent le récurrent et vont se distribuer à l'orifice du ventricule. (*G. Fallopii op. omn. Francof.* 1584 *inst. anat.* p. 497.) Il reconnut encore (p. 498) que les bronches à leur entrée dans les poumons, perdent leur forme de cercle tronqué en arrière. Il était nécessaire que la trachée, dans les poumons, ne fût pas formée d'un seul cartilage ou de cartilages tout à fait circulaires; elle ne devait pas non plus être entièrement membraneuse; autrement, elle eût été toujours largement ouverte, ou toujours affaissée, et aurait apporté la plus grande difficulté à l'inspiration et à l'expiration.

Dans un livre publié en 1553, et où l'on ne s'attendrait guère à trouver la découverte de la circulation

pulmonaire, Servet décrit à peu près en ces termes la communication entre les artères et les veines pulmonaires. « Cette communication n'a pas lieu par la
» cloison des ventricules, comme on le croit généra-
» lement. Le sang subtil fait un long circuit par la
» veine artérieuse et les artères veineuses; il y est
» mêlé à l'air inspiré, purgé de ses fuliginosités par
» l'expiration, et ensuite attiré dans le ventricule
» gauche par la diastole, pour devenir esprit vital.
» La grandeur de la veine artérieuse n'est pas faite
» pour porter seulement la nourriture aux poumons;
» dans l'embryon, ils étaient bien nourris par une
» autre voie, à cause de l'ouverture du trou inter-
» auriculaire. Donc, le sang est porté en abondance
» aux poumons, à la naissance, pour un usage par-
» ticulier. L'air qui va des poumons au ventricule
» gauche par l'artère veineuse n'est pas pur; donc, le
» mélange s'en fait dans les poumons. Le sang passe
» de la veine artérieuse dans le poumon et l'artère
» veineuse par le même mécanisme *que de la veine-*
» *porte dans le foie et la veine cave.* » Il y a là une *véritable divination*, comme le dit M. Gerdy. — (*Art. Circulation du Dict. de Méd.* 2e *édit.*)

A. Césalpin, d'Arezzo, dans un traité sur la circulation pulmonaire où l'on trouve des idées assez justes sur ce sujet déjà éclairé par les travaux de Michel Servet, dit que la trachée n'a pas de communication avec les ramifications de l'artère pulmonaire, non plus qu'avec les veines du même nom. Le sang passe du ventricule droit dans l'artère pulmonaire, et de

celle-ci par de nombreuses anastomoses dans les veines pulmonaires, qui le ramènent au ventricule gauche. C'est lui qui rejeta les noms de veine artérieuse et d'artère veineuse. — (A. Césalpin. *Quœst péripat. fol. Lugd.* 1588. *lib. V. c. 4. p.* 528.)

Riolan soutient cette opinion des anciens, que la plèvre est percée de petits trous ou pores qui ne sont autre chose que les extrémités des bronches terminées à la surface et à la circonférence des poumons. On voit très-bien, dit-il, les trous de cette membrane succingente sur les chats et sur l'homme, après avoir enflé le poumon. Les poumons sont très-sensibles; leur substance est pénétrée d'un grand nombre de nerfs, venant de celui qui entoure l'œsophage. De même que Fallope, il dit que les cartilages des bronches ont perdu la forme sigmoïde qu'ils avaient à la trachée, pour prendre diverses figures à la manière des pièces de marqueterie; les uns étant rhomboïdes, d'autres carrés, d'autres triangulaires.

Riolan rapporte ensuite un passage très-curieux de Rondelet, (*lib.* 1 *de piscib. cap.* II.) où cet auteur s'attribue la découverte de la forme variée des cartilages et en donne une autre explication que Fallope. Aussitôt, dit Rondelet, que la trachée a commencé à se distribuer dans les poumons, elle est formée de toutes parts par des cartilages très-tenus, dont la figure diffère peu de celle d'une écaille, où plutôt d'un rhomboïde; ces cartilages sont distribués de manière à ce que deux rhomboïdes contigus l'un à l'autre par leur partie moyenne laissent de chaque côté un angle rentrant où viennent s'en loger deux

autres. Ils sont réunis par des membranes ténues, comme les cerceaux supérieurs de la trachée. Par le moyen de ces membranes, ils peuvent s'écarter davantage dans la dilatation des poumons. Dans leur contraction, au contraire, ils chevauchent l'un sur l'autre, soit de haut en bas, soit d'un côté à l'autre. (*Riolan op. anat. Par.* 1649 *p.* 229-231.)

Plus tard (en 1624), J. Faber, médecin italien, étudia les rapports qui existent entre les ramifications de la trachée artère et celles des veines pulmonaires, et trouva qu'il ne passe pas dans le cœur la plus petite parcelle de l'air qu'on souffle dans les poumons. (Faber *ad Hernandez. rerum. medicar. nov. hispan.* thes. p. 601. Rom. 1651.) *Cité par Sprengel*, t. IV, p. 174.

Spigel, Vesling, ~~Vanhelmont~~, Bartholin, sont persuadés de la porosité de la superficie des poumons, dont ils croient encore la texture parenchymateuse. (Sprengel, *loc. cit.*) Vesling dit que les nerfs se distribuent non-seulement dans la tunique ambiante, mais vont surtout se répandre à la partie postérieure du poumon, où ils se joignent aux rameaux de la trachée. (Vesling. *stagma anat. Patav.* 1647, p. 122.) Quelques autres anatomistes ont émis sur le poumon, vers cette époque, des opinions assez peu importantes à connaître. Nous ne devons pas néanmoins passer sous silence la découverte des glandes bronchiques, par Eustache, (t. XV, f. 3), puis par M. A. Sévérin, qui les aperçut chez le chat. (*Zoot. democrit.* p. 310.)

L'on croyait encore dans le dix-septième siècle que la substance des poumons était de nature char-

nue, analogue à celle du foie ou de la rate. A cette époque, Malpighi publia dans deux dissertations, adressées sous forme de lettres à Borelli, le résultat de ses travaux. Cet habile anatomiste reconnut en grande partie la structure du poumon.

D'après lui, toute la masse de cet organe résulte de l'assemblage de membranes très polies et délicates, qui s'étendent, forment différens détours et se terminent en une infinité de vésicules rondes et sinueuses, qu'il compare aux cellules d'une ruche de mouches à miel; il semble, dit-il, que ces vésicules membraneuses sont formées par la terminaison des bronches, qui dégénèrent sur les côtés et à leurs extrémités en sinus ou ampoules, *in sinus ampullosos*. Un peu plus loin, Malpighi ajoute que le poumon est composé de petits lobes extrêmement nombreux, de figure variable, contigus, mais enveloppés chacun de membranes propres, fournis de vaisseaux communs, soutenus par des ramifications de la trachée-artère. Il est probable, quoiqu'il ne le dise pas explicitement, que Malpighi considérait ces petits lobes comme formés par l'agglomération des vésicules terminales des bronches. Quant aux interstices, il y admet des membranes qui reçoivent de l'air.

En 1718, Helvétius, le fils, publia, dans les mémoires de l'académie des sciences, des observations sur le poumon de l'homme. Il refuse aux terminaisons des bronches la forme vésiculaire que Malpighi avait décrite; il n'a pu la découvrir ni dans le poumon de l'homme, ni dans celui du cheval. Selon lui, les bronches communiquent avec des lobules, qui sont eux-mêmes com-

posés d'une multitude de cellules ouvertes les unes dans les autres et rappellent la structure de la rate; d'ailleurs, la membrane qui tapisse ces cellules ne lui paraît pas un prolongement de celle qui tapisse les conduits aériens. Il admet, du reste, comme Malpighi, des interstices interlobulaires occupés par de vastes cellules, dans lesquelles l'air peut pénétrer, après avoir traversé les cellules du premier ordre; mais il ne pense pas que ces grandes cellules interlobulaires puissent communiquer entre elles sans une déchirure de leurs parois.

Ces deux opinions sur la structure du poumon ont partagé les anatomistes et les partagent encore aujourd'hui. Peu de travaux avaient été entrepris pour les éclaircir. Dans le but de faire cesser l'incertitude à cet égard, la faculté de Berlin proposa comme sujet de prix plusieurs questions relatives à la texture du poumon, et des solutions différentes furent données par Sœmmering et Reisseisen. Le premier obtint le prix, Reisseisen n'eut que l'accessit; mais ici, comme autrefois à l'Académie de Chirurgie, quand on couronna le mémoire de Faure, partisan des amputations consécutives de préférence à celui de Boucher, partisan de l'amputation immédiate et dont les préceptes sont à peu près universellement suivis maintenant; ici, dis-je, le jugement de l'Académie semble devoir être infirmé par des travaux plus récens et qui confirment les résultats annoncés par Reisseisen. Voici au reste comment ces deux anatomistes ont répondu aux questions suivantes : comment et où se terminent les

bronches? Se perdent-elles dans le tissu cellulaire du poumon, dont elles partagent la nature, ou se terminent-elles en offrant des limites précises, sans changer de nature? D'après Sœmmering, les canaux des bronches se changent en tissu cellulaire, lorsqu'ils ont atteint un huitième de ligne de diamètre. Cette transformation, difficile à démontrer sur l'homme, est évidente sur le poumon des tortues où les bronches plus cartilagineuses que dans l'homme sont, dès leur entrée dans le poumon, converties en un tissu de structure cellulaire. D'après Reisseisen, les bronches se divisent en rameaux croissans en nombre et décroissans en volume, jusqu'à leur extrémité; elles se terminent par des culs-de-sac arrondis, sans être renflés en ampoule, et conservent jusqu'au bout la texture qui leur est propre.

L'opinion de Reisseisen a été partagée par Laennec, par Chaussier et par d'autres anatomistes plus modernes; mais, avant de faire connaître le résultat de leurs travaux, je vais exposer l'opinion de savans distingués que leurs recherches ont conduits à des conclusions opposées.

M. Magendie (*Journal de Physiologie*, t. Ier, p. 78) n'admet pas la terminaison des bronches dans des cavités closes; il pense que les vaisseaux seuls, arrivés à leurs divisions extrêmes, circonscrivent par leurs anastomoses dans tous les sens des espaces resserrés où l'air pénètre. Les parois des vaisseaux séparent seules ce fluide du sang qui les parcourt. Là où commencent les lobules, là finissent les bronches et la mem-

brane muqueuse qui les tapisse. Chaque lobule reçoit ainsi la terminaison d'une ou plusieurs bronches. L'âge apporte des modifications importantes à la forme et à la grandeur des cellules; les capillaires diminuant à mesure qu'on s'éloigne de l'enfance, les cavités aréolaires qui renferment l'air deviennent plus grandes.

M. Cruveilhier, qui s'est beaucoup occupé d'anatomie de texture et a enrichi la science de plusieurs découvertes importantes, a émis une opinion qui se rapproche beaucoup de celle d'Helvétius. Selon lui, chaque lobule pulmonaire représente un petit poumon; il résulte de l'agglomération de cellules, de grandeur différente, qui communiquent toutes les unes avec les autres. Les cloisons incomplètes qui séparent chaque cellule consistent en des lamelles ou filamens qui donnent aux cellules une disposition réticulée. Leurs parois ne présentent pas une structure musculaire; il est plus probable qu'elles sont formées par du tissu cellulaire dense ou par un tissu fibreux élastique, et que les vaisseaux se ramifient sur elles. Chaque lobule reçoit une bronche qui offre, au moment où elle atteint le lobule, une petite ampoule et disparaît ensuite. Les cellules aboutissent toutes à ce tuyau bronchique qui leur sert de pédicule commun, ainsi qu'au lobule pulmonaire qu'elles constituent.

M. Bourgery a présenté récemment à l'institut un travail dont voici l'analyse : « Le capillaire » aérien n'est point une cellule ou vésicule, mais » un canal. Les canaux aériens capillaires, dont

» l'agglomération forme les lobules, sont incurvés » ou légèrement sinueux, inclinés et entrelacés » en divers sens. Ils se jettent tous les uns dans les » autres, de façon à donner l'idée d'un labyrinthe; » ce qui me les a fait nommer, dit l'auteur, *canaux* » *labyrinthiques*. Ils naissent des plus petits canaux » bronchiques. Ces derniers sont d'abord rectilignes et » ramifiés sous forme alterne. Devenus capillaires à » leurs derniers embranchemens, ils s'incurvent, re- » çoivent les canaux labyrinthiques qui s'ouvrent sur » leurs parois, et se terminent en s'abouchant avec » l'un d'eux qui continue leur direction. Ces canaux, » dont le diamètre n'excède que de moitié celui des » des autres, s'en distinguent surtout par la plus » grande longueur et l'excès d'épaisseur de leurs pa- » rois. Quant aux capillaires sanguins, une artériole, » à son arrivée dans le lobule pulmonaire, représente » une tige dont les rameaux divergens se distribuent » en cône ou en arbre. Chacune des branches prin- » cipales ayant atteint les cloisons, c'est-à-dire les es- » paces intercanaliculaires, enveloppe les canaux les » plus voisins par autant d'anneaux vasculaires for- » més par un seul vaisseau. La même disposition se » répète de proche en proche; tous les canaux se » trouvant ainsi environnés de vaisseaux annulaires » interposés entre leurs cloisons et qui s'abouchent les » avec les autres dans les points tangens ou aux nœuds » d'intersection; en sorte que, sur une coupe entre » deux rameaux nés de l'artériole d'origine ou de deux » artérioles voisines, la surface est formée par un ca-

» nevas de ces anneaux vasculaires communiquant
» entre eux, ou mieux se continuant partout sans in-
» terruption et décroissant un peu en diamètre des
» rameaux vers le centre moyen de jonction. Les vei-
» nules naissent du canevas annulaire en sens inverse
» des artérioles; ainsi c'est ce canevas lui-même qui
» constitue le système capillaire sanguin pulmonaire.»
(*Extrait des procès-verbaux des séances de l'Institut.*)

Je n'ai pas vu les préparations anatomiques de M. Bourgery; aussi, m'abstiendrai-je de toute critique au sujet de son travail. Cependant je ferai remarquer que les résultats qui précèdent s'éloignent tellement de tout ce qui a été vu par les auteurs dont j'ai parlé qu'ils doivent être accueillis avec circonspection; il en est de même d'un travail antérieur aux précédens et dont il me reste à parler.

En 1827, M. Home a publié, dans les *Philosoph. trans.*, un travail où se trouvent des idées tout-à-fait nouvelles, mais un peu hasardées peut-être sur la structure des poumons; il s'était associé pour ce travail MM. Bauer et Russel; le premier pour les observations miscroscopiques, qui ont été faites, dit-il, avec un instrument supérieur au microscope achromatique de M. Chevalier; le second pour les préparations anatomiques et les injections. Il résulterait de ce travail que, dans l'état de vacuité des vésicules pulmonaires, ou au moins quand elles ne sont pas distendues, la communication est libre entre les artères et les veines pulmonaires; en sorte qu'une injection passe facilement des premières dans les secondes,

tandis que le passage n'a pas lieu si les vésicules sont distendues. Ce premier fait avait déjà été annoncé en France. L'injection ne passe pas en sens contraire, des veines dans les artères ; ce que Home attribue à des valvules placées à intervalles réguliers dans les veines. Les figures montrent effectivement les veines resserrées d'espace en espace ; c'est là que sont les valvules, suivant MM. Home et Bauer. Les mêmes figures font voir, à côté des veines, des vaisseaux lymphatiques moniliformes, munis de valvules très-rapprochées. Home et Bauer disent avoir aperçu les orifices de ces vaisseaux, dans l'intérieur d'une cellule dont on a augmenté 400 fois le diamètre. Enfin, ils admettent dans les interstices des cellules principales des cellules plus petites qui communiquent entre elles et avec les cellules plus grandes. (*Philosoph. trans.* vol. 117, p. 58 et suivantes). Quoique je fasse grand cas des auteurs que je viens de citer, je ne puis m'empêcher de faire remarquer qu'il leur est arrivé souvent de voir, dans d'autres divisions vasculaires, des valvules dont personne avant eux ni après n'a pu constater la présence.

J'arrive maintenant à l'exposé des travaux qui ont confirmé les résultats annoncés par Reisseisen.

MM. Hourmann et Dechambre ont publié, dans les *Archives de médecine*, août 1835, un mémoire dans lequel ils ont consigné le résultat de recherches entreprises dans le but d'éclairer les maladies des poumons chez les vieillards.

En examinant des lames de poumon desséché

sans insufflation préalable, ils ont vu des canaux étroits et allongés d'un quart de ligne à une demi-ligne de diamètre, dont une seule paroi incisée laissait voir le fond percé de trous disposés sur une même ligne. De ces canaux partaient parfois d'autres canaux plus petits, qui ne tardaient pas à se perdre dans la criblure générale de la lame pulmonaire. Des pellicules translucides limitaient des cellules arrondies, dont les unes paraissaient closes de toutes parts, tandis que d'autres offraient une ouverture sur un des côtés de leur circonférence. MM. Hourmann et Dechambre pensent que les canaux aperçus sont des tuyaux bronchiques, et que les cellules arrondies forment l'ampoule terminale de l'arbre aérien.

M. Bazin, qui s'est livré depuis plusieurs années à des recherches assidues sur la texture du poumon de l'homme et de plusieurs animaux, vient aussi de présenter à l'institut le résumé de ses principaux travaux. Il a bien voulu me faire connaître ses opinions, qu'il n'a point encore livrées à l'impression, et me montrer les préparations qui leur servent de base. Ces recherches, entreprises dans le but de contrôler les résultats annoncés par Reisseisen sur le mode de terminaison des bronches, confirment pleinement les découvertes de l'anatomiste Allemand. L'on voit de la manière la plus évidente, sur ces pièces parfaitement bien injectées au mercure, les bronches divisées en branches rameuses d'un très petit diamètre se terminer en un véritable cul de sac arrondi, à peine renflé. Si l'on soumet une de ces préparations à l'inspection mi-

croscopique, avec un grossissement de deux cents diamètres, les rameaux bronchiques paraissent encore terminés par des surfaces arrondies, très régulièrement circonscrites : chaque extrémité ou cul-de-sac est distincte, sans communication avec celles qui lui sont contigues ; cette extrémité grossie offre alors l'apparence mamelonée et l'on découvre çà et là sur le trajet des bronches terminales de petits étranglemens, d'où résulte une sorte d'aspect vésiculeux des parties distendues par le mercure. M. Bazin soupçonne que ces dépressions sont dues à la présence des vaisseaux, qui prêtent moins à la distention opérée par le mercure que la membrane des bronches. M. Bazin établit la preuve de la terminaison en cul-de-sac des bronches : d'abord, sur l'inspection directe des parties que je viens de décrire ; secondement, parce que l'on obtient toujours les mêmes figures, quand on chasse le mercure des parties injectées et qu'on l'y injecte de nouveau ; troisièmement enfin, parce que, sur les poumons des animaux carnassiers qui ne sont pas divisés en lobules (remarque d'anatomie comparée qu'aucun auteur n'avait faite avant lui), l'injection par une seule bronche devrait se répandre dans tout le poumon, tandis qu'elle se présente avec les mêmes caractères, c'est-à-dire sous forme de conduits rameux terminés en cul-de-sac.

En mettant de côté les recherches de M. Bourgery, on peut ramener à deux opinions principales tout ce qui a été écrit sur la texture du poumon, depuis Malpighi. Dans l'une, les bronches se terminent par des

cavités closes de toutes parts; dans l'autre, elles aboutissent à des cellules qui communiquent entre elles. Chacune de ces opinions a plusieurs variantes. Ainsi, parmi les partisans de la terminaison en cul-de-sac, les uns admettent un renflement ou une vésicule à l'extrémité de chaque division bronchique (Malpighi, MM. Hourmann et Dechambre); les autres pensent que ce cul-de-sac est arrondi, mais sans renflement vésiculeux (Reisseisen, M. Bazin). Parmi les partisans de l'épanouissement des bronches dans des cellules ouvertes les unes dans les autres, il en est qui les regardent comme tout-à-fait différentes des bronches, comme un véritable tissu cellulaire (Helvétius, Sœmmering); d'autres pensent que les parois de ces cellules sont de la même nature que celle des dernières bronches (M. Cruveilhier); ou enfin qu'elles ne sont autre chose que les membranes propres des vaisseaux (M. Magendie).

Je pourrais me borner à jouer le rôle d'historien, sans émettre ma propre opinion sur une matière aussi délicate, avec d'autant plus de raison que des hommes du plus grand talent soutiennent l'une ou l'autre thèse. Mais je ne reculerai pas devant les difficultés de ma position, et ne craindrai point d'exprimer l'opinion que je me suis formée sur la texture du poumon.

Le poumon est formé par l'assemblage d'une multitude considérable de petits lobules, dont chacun offre une structure analogue. Ces lobules occupent la surface et la profondeur de l'organe. Ceux de la surface ont en général une forme pyramidale; la base répon-

dant à la surface du poumon, le sommet à l'intérieur, et les côtés, aux lobules voisins. Des lignes un peu déprimées indiquent leur limite à la superficie. Ces lignes circonscrivent des espaces de forme polygonale. Les lobules qui occupent l'intérieur du poumon ont une configuration très-irrégulière, selon la place qu'ils occupent entre les vaisseaux, les bronches et les lobules superficiels : chacun d'eux est uni à ceux qui l'avoisinent par une couche de tissu cellulaire dont j'ai indiqué ailleurs la disposition. Ceux de la surface, libres par leur base, peuvent être étudiés dans ce point sans dissection : on voit alors à travers la plèvre, à l'œil nu et surtout à la loupe, une multitude de petites cavités arrondies, séparées les unes des autres par des cloisons et qui représentent assez bien une réunion d'enfoncemens alvéolaires, analogues à ceux qui s'observent dans les ruches de mouches à miel. Les côtés de ces lobules et la totalité des lobules profonds ne peuvent être aperçus qu'au moyen de certaines préparations d'ailleurs assez faciles ; ainsi, l'insufflation de la trachée portée au point de faire passer l'air dans les espaces interlobulaires, l'injection d'eau dans les artères pulmonaires, après avoir lié les veines pulmonaires et les bronches, etc. ; par ces divers procédés, on arrive à démontrer que chaque lobule reçoit, par une partie plus étroite qui en est le pédicule, une bronche et une artère ; tandis que de la surface interlobulaire se détachent des veines et des vaisseaux lymphatiques. Si l'on pousse plus loin l'inspection de chaque lobule, on voit la bronche qui a pénétré à son intérieur donner

naissance à des ramifications qui divergent toutes du centre du lobule à la périphérie; elles éprouvent des divisions secondaires multipliées, et se terminent en culs-de-sac, soit dans l'épaisseur, soit à la superficie du lobule. Des étranglemens placés à peu de distance les uns des autres donnent un aspect moniliforme à chaque division bronchique terminale; des dépressions analogues s'observent également sur le cul-de-sac arrondi des dernières subdivisions; en sorte que l'ensemble des ramifications terminales des bronches figure assez bien des rameaux de corail. En donnant avec Malpighi le nom de vésicule à chaque cul-de-sac qui termine un tuyau bronchique, je ne veux pas dire qu'il y ait un renflement en ampoule. Ce renflement survient peut être par les progrès de l'âge; mais dans le principe l'extrémité de la bronche est simplement arrondie.

On croirait difficilement que des anatomistes aient eu la prétention d'assigner le nombre des vésicules. D'après Keil, il s'élève à 1,744,186,015. On a de même voulu mesurer leur diamètre, la superficie de chacune d'elles; ce qui conduisait à la mesure de la superficie interne du poumon, les bronches exceptées, en admettant que chaque vésicule eût la même grandeur et que leur nombre fût connu. L'énorme différence entre les résultats obtenus par ceux qui se sont livrés à ces recherches en montre assez la difficulté; d'ailleurs tous les bons esprits s'accordent à reconnaître le vide de pareils calculs.

La membrane qui tapisse l'intérieur de ces vésicules

est la continuation de la muqueuse des bronches. Celle qui les revêt à l'extérieur est un prolongement de la membrane fibreuse de ces mêmes conduits; il est probable que leurs parois n'ont plus rien de musculaire. L'artère pulmonaire qui a pénétré avec la bronche dans l'intérieur des lobules y éprouve une série de divisions analogues à celles des rameaux bronchiques et ces divisions se répandent jusque sur les culs-de-sacs qui terminent les conduits aériens ; là, elles se continuent manifestement avec les veines pulmonaires : les origines de ces dernières peuvent donc être constatées à la surface des vésicules bronchiques. De là les rameaux se portent vers la superficie du lobule, en croisant la direction des bronches, et viennent gagner les espaces interlobulaires, où ils s'anastomosent avec les branches qui proviennent des lobules voisins. Les lymphatiques, comme les veines, trouvent leur origine à l'intérieur des lobules. Quant aux nerfs, nous avons vu qu'ils disparaissent à la surface des veines et des artères et à l'intérieur des bronches, avant que ces parties aient pénétré dans les lobules. On ne trouve pas non plus de tissu cellulaire distinct dans l'épaisseur de chaque lobule. Les artères bronchiques s'épuisent en arrivant aux lobules, et leurs ramifications deviennent si délicates qu'il faut le secours du microscope pour les suivre jusqu'auprès des vésicules. Quant aux veines bronchiques, elles n'entrent point dans la composition des lobules.

De la réunion des parties que nous venons de décrire et de leur mode d'arrangement, résulte un or-

gane d'une couleur d'un gris rosé, d'une pesanteur spécifique peu considérable, d'une cohésion assez grande, quoique d'une mollesse telle qu'il s'affaisse sous la pression du doigt, la plus légère. En froissant le poumon entre les doigts, on perçoit une sensation particulière, à laquelle on donne le nom de crépitation.

Quelques-unes de ces propriétés sont dues à l'air que renferme le poumon. On peut se demander comment, les parois des conduits aériens étant élastiques, il se fait que l'air ne soit pas expulsé en totalité hors des vésicules d'un poumon retiré de la poitrine; voici, je crois, l'explication de ce phénomène. Les bronches tendent à revenir sur elles-mêmes, selon leur longueur et selon leur largeur. Les culs-de-sac qui les terminent tendent également à s'effacer. Si les parois des bronches se touchent avant que tout l'air n'ait été chassé des vésicules pulmonaires, ce fluide restera emprisonné dans chacune des petites loges qui le renferment. Or, cette oblitération des bronches est favorisée par la structure membraneuse de leur extrémité terminale, et par la compression qu'elles supportent de la part des lobules pulmonaires voisins. A ces causes qui sont inhérentes à la texture du poumon, il faut en joindre une autre sur laquelle M. Piorry a appelé l'attention. D'après ce laborieux investigateur, les bronches, faisant à la fois l'office de canal aérien et de conduit excréteur des mucosités, peuvent être obstruées dans les derniers momens de la vie par le produit même de leur sécrétion. La masse d'air empri-

sonnée dans les culs-de-sac des bronches sera plus considérable, et c'est alors seulement, selon M. Piorry, que se manifestera le phénomène de la crépitation. Il donne en preuve de cette assertion l'absence de crépitation observée sur les poumons d'un animal sain qu'on a fait périr d'hémorrhagie. La crépitation, dit-il, loin d'être l'expression de l'état sain du poumon ainsi qu'on l'admet généralement, dénote au contraire une lésion grave de ce viscère. (*Anhématosie par écume bronchique.*) Quel que soit le jugement que l'on porte sur ces idées nouvelles, on ne peut contester le résultat physique de l'oblitération des petites bronches par du mucus, ni par conséquent l'obstacle que cette circonstance apporte après la mort à la sortie de l'air hors des vésicules pulmonaires.

CHAPITRE DEUXIÈME.

DÉVELOPPEMENT DES POUMONS.

En composant la première partie de ce travail, j'ai essayé de joindre les résultats de mes recherches à ceux que la science possédait sur la structure des poumons; j'ai surtout eu recours au scalpel, dans l'espoir de faire cesser mon incertitude sur certains points qui sont encore un objet de discussion. Je n'ai pas eu les mêmes ressources pour ce qui a trait au développement des poumons. Il faut pour faire avec quelque fruit des observations sur une pareille matière un temps et des occasions qui m'ont évidemment manqué. Je ne pense pas, nonobstant cette remarque, être réduit dans cette partie de ma thèse au rôle ingrat de compilateur; je crois qu'on peut faire quelque chose de plus utile que de copier ce qu'ont dit les auteurs classiques sur le développement des poumons, et voici sur quoi je me fonde : si on veut parcourir les recueils d'expériences faites sur le développement de l'embryon, et notamment sur les changemens qui surviennent pendant l'incubation de l'œuf, on verra que les auteurs de ces expériences, quelque préoccupés qu'ils aient été d'étudier le développement de la *figure veineuse*,

du *cœur*, de l'*œil* ou du *système nerveux*, ont cependant consigné çà et là les résultats de leurs remarques sur l'évolution des autres appareils, en sorte que le poumon est assez souvent mentionné. Or, ces faits qui sont disséminés, je me propose de les rassembler, en partie au moins, pour en tirer quelques corollaires sur le développement des poumons.

L'histoire anatomique du développement des poumons est plus vaste qu'elle ne paraît au premier abord. Il faut non-seulement signaler l'époque de son apparition, les phases de son accroissement en totalité; mais il faut encore parler des mutations qu'il éprouve dans sa situation, sa consistance, sa couleur. Ce n'est pas tout: Les élémens qui le constituent, comme ses principaux vaisseaux, ses canaux aérifères, ont aussi des périodes d'évolution qui doivent être décrites; le passage de la vie fœtale à la respiration aérienne introduit dans le poumon des modifications brusques et intéressantes à connaître pour le médecin légiste, aussi bien que pour l'anatomiste et le physiologiste; enfin, la texture intime de l'organe se modifie par les progrès de l'âge, et il n'est pas sans intérêt d'opposer sous ce rapport le poumon du nouveau-né à celui de l'adulte, et l'un et l'autre à celui du vieillard.

Je vais, en premier lieu, et comme je l'ai annoncé plus haut, rapporter les faits que je trouve disséminés dans quelques auteurs, les conclusions viendront ensuite.

Parmi les anatomistes qui ont étudié l'œuf pendant l'incubation, Haller, on le sait, n'est pas venu le pre-

mier; Fabrice d'Aquapendente, Harvey, Malpighi, Maître Jean, etc., avaient déjà fait connaître sur ce point, les résultats de leurs observations. Mais, comme je trouve incomparablement plus de matériaux pour l'histoire du développement du poumon dans le récit des expériences de l'illustre physiologiste que je viens de citer, c'est par elles que je commencerai.

Le mémoire sur la formation du cœur dans le poulet, sur l'œil, sur la rétraction du jaune, etc., a été envoyé par Haller, le 30 septembre 1757, à la société royale des sciences de Gœttingue. Le premier volume renferme deux cent quatre-vingt-quatre expériences. J'en extrais presque tout ce qui a rapport au poumon. Cette première série aura donc pour objet le développement du poumon dans les oiseaux ou mieux dans le poulet.

A 96 heures, observation 103ᵉ, page 162, Haller dit. Je ne trouve pas encore le poumon que Maître-Jean a vu à l'heure dont je parle. Déjà, à 96 heures, le foie comme muqueux, paraît sous le cœur; mais on ne voit pas d'autre viscère encore.

A la 114ᵉ heure, observation 112ᵉ, je cherchai l'artère pulmonaire à gauche de l'aorte, mais je n'eus garde de l'y trouver, page 176. A la même heure, le foie est encore le seul des viscères qui apparaisse. Plus loin, page 181, toujours à la même heure, je cherchai à distinguer l'artère pulmonaire, mais je ne pus pas trouver sa sortie du cœur; on ne la trouve qu'après la rentrée du bulbe entre les chairs du cœur.

A la 117ᵉ heure, observation 117ᵉ, je cherchai inu-

tilement l'artère pulmonaire à la gauche de l'aorte, page 185.

A la 118e heure, observation 118e, le bulbe et l'arcade de l'aorte paraissent encore et je ne découvris pas d'artère pulmonaire, p. 186.

A la 120e heure, observation 124e, p. 193; l'artère pulmonaire ne paraît point encore.

A la 131e heure, observation 130e, le foie paraît seul de tous les viscères, p. 200.

A la 138e heure, observation 133, on voit le ventricule et les intestins, et peut-être le poumon (il a parlé plus haut du foie, comme on sait, et même des reins). J'ai vu pour la première fois l'artère pulmonaire, une raie rouge la parcourt (p. 205.)

A la 141e heure, observation 137e, l'aorte fait toujours une arcade que deux raies rouges parcourent. Elles se terminent dans l'aorte dorsale qui est de beaucoup plus large qu'elles. C'est l'inférieure des branches marquées par les raies que je crois être l'artère pulmonaire, p. 208 et 209.

Après 144 heures, les poumons n'ont pas une ligne entière de long, ils sont retirés vers le dos. P. 215, observation 144e. Un autre tronc placé à gauche de l'aorte est l'artère pulmonaire, elle se rend dans l'aorte dorsale.

A la même heure, l'artère pulmonaire est divisée en deux filets. Dans une autre observation, la même heure, les deux poumons existent, ils sont fort longs, cylindriques et trop mal terminés pour être mesurés.

p. 121. Sur un autre à la même heure, le poumon ne paraissait pas. Observation 149e, p. 224.

Après 16 heures, je ne découvre pas encore le poumon, p. 226, observation 151e ; même remarque, pour la 152e observation, p. 228.

A 165 heures, j'aperçus le commencement des poumons, p. 229, observation 153e.

A 167 heures, le poumon ne paraît pas encore ni l'artère pulmonaire, p. 230, observation 154e.

A 168 heures, je vis le poumon étroit attaché à côté des vertèbres et de beaucoup plus petit que le cœur, p. 232.

Dans une autre, à la même heure, le poumon est peu apparent, p. 234.

Dans une autre, à la même heure, les poumons sont placés de côté et d'autre, le long de l'œsophage ; il est difficile de les mesurer, p. 238.

A 170 heures, les poumons ressemblent à des moules, ils commencent à paraître. Je ne pus pas découvrir la veine pulmonaire, mais les grandes artères sont dans leur perfection, p. 239 et 240.

A 186 heures, les poumons sont fort petits, ils s'étendent le long du dos; je n'ai pas pu distinguer les branches de l'artère pulmonaire.

A 187 heures, le poumon a pris quelque accroissement, mais je n'ai pas su découvrir les vaisseaux qui lui sont propres. Il reste encore du bulbe de l'aorte une arcade blanche qui contient les filets rouges dont la réunion forme l'aorte dorsale. Celui qui va devenir artère pulmonaire m'a paru le plus grand, p. 244.

A 190 heures, les commencemens du poumon paraissent comme des nuages. Une seule artère à deux branches paraît sortir du cœur; je prends ces branches pour l'aorte et l'artère pulmonaire, p. 245.

A 192 heures ou *huit jours* complets...... j'ai développé les artères du cœur, ce qui jusqu'ici m'avait paru impraticable, l'artère la plus à gauche est simple, c'est la pulmonaire. On en distingue pourtant la branche gauche p. 247.

Sur un autre du même âge, l'artère pulmonaire n'a que deux branches dont la droite monte un peu; ces deux artères sont environnées d'une cellulosité blanche dans laquelle sont tracées des lignes rouges; p. 250. Les poumons n'ont que dix centièmes de longueur p. 252.

Après 194 heures, j'ai cru voir la veine pulmonaire gauche.

Après 213 heures, l'aorte, l'artère pulmonaire et les carotides forment un paquet de vaisseaux rouges; je ne pus pas découvrir les artères *propres du poumon*.

A 214 heures, la réunion de l'artère pulmonaire avec l'aorte est fort visible sous l'œsophage. — p. 257. Dans la même page, sur un autre, j'ai commencé à découvrir l'insertion de l'artère pulmonaire dans la même aorte.

A 216 heures, le poumon est blanchâtre, il commence à se faire appercevoir des deux côtés du cœur. p. 258.

A 228 heures, les poumons commencent à paraître sur les côtés du cœur.

A 234 heures, les poumons sont presque triangulaires, avec un angle obtus du côté du cœur qui est de beaucoup plus grand qu'eux. Haller ajoute, *on commence à voir l'ébauche de leurs vaisseaux propres.*

A 236 heures, le poumon est presque transparent quoique grandi et comme collé contre les côtes encore cartilagineuses. p. 269.

Après 237 heures, j'ai vu l'artère pulmonaire avec ses branches qui vont au poumon de chaque côté, celle du côté gauche se continuant jusque dans l'aorte dorsale sous l'œsophage...... Pour les branches qui se ramifient dans le poumon elles sont peu visibles encore. p. 270.

Après la 240e heure, j'ai conduit les deux branches de l'artère pulmonaire jusque dans l'aorte (l'une est le canal artériel, dont il a été souvent question, l'autre qui est mentionnée pour la première fois, descend joindre l'aorte sous un angle des plus aigus). p. 275 et 276.

Après 246 heures, le poumon est long de deux lignes et large d'une ligne. p. 282. L'artère pulmonaire paraît transmettre plus de sang que l'aorte, ayant les membranes beaucoup plus minces.

A 261 heures, le poumon a grandi; j'ai préparé les deux branches de l'artère pulmonaire; celle du côté droit marche à sa destination derrière les branches de l'aorte; celle du côté gauche s'avance jusqu'au poumon et de là à l'aorte dorsale dont elle fait une racine principale. p. 284.

A la même heure, le poumon n'avance pas encore à la moitié des côtes.

Après 270 heures, l'artère pulmonaire est fort grande, sa branche qui s'unit à l'aorte est plutôt plus grande que n'est la fin de l'arcade qui sort du ventricule gauche, p. 294.

A 285 heures, les poumons sont pâles et plus petits que le foie. Sur un autre, p. 296, les poumons ne montent pas encore jusqu'aux oreillettes.

A 288 heures, ou douze jours complets, le poumon est court; il ne quitte pas encore le dos.

A 294 heures, le poumon s'est trouvé long de trois lignes et au-delà. p. 305.

A 312 heures, le poumon a 27 centièmes. p. 314.

A 316 heures, l'artère du poumon droit sort de l'artère pulmonaire tout près de son origine, le poumon a grandi, il est marqué de l'impression des côtes. p. 317.

A 333 heures, les poumons commencent à s'attacher à la poitrine. p. 319.

A 336 heures, le poumon est encore pâle, p. 320. A la même heure le poumon a 31 centièmes. p. 331.

Après 355 heures, le poumon est plus rouge et plus compacte. L'artère pulmonaire est plus mince et plus rouge que l'aorte. p. 335.

Après 360 heures, le poumon prend une couleur rouge de sang, le tronc de l'artère pulmonaire m'a paru un peu plus petit que celui de l'aorte, p. 337.

A la même heure le poumon est long de 30 centièmes.

Sur un autre, à la même heure, le poumon n'a que 26 centièmes, il est presque transparent, p. 342.

A 384 heures, le poumon est cendré et un peu affaissé, il est long de 35 centièmes, p. 354.

A 408 heures. — Le poumon commence à prendre une teinte rouge, il est long de 40 centièmes, p. 363 et 364.

Après 432 heures. — Le poumon était d'une couleur de sang morte. Sa longueur s'est trouvée de 43 centièmes, p. 374.

A 438 heures. — J'ai découvert à la fin les veines pulmonaires, elles sortent du sinus gauche, elles accompagnent les bronches de chaque côté, p. 375.

A 451 heures. — Le poumon a la couleur presque rose, qui est ordinaire aux oiseaux éclos, p. 377.

Après 475 heures. — Le poumon avait le rouge vif qui lui est naturel dans les oiseaux qui ont respiré. Son bord était crénelé, p. 386 et 387. Les deux conduits artériels étaient encore ouverts.

Après 480 heures. — Le poumon croît plus en largeur qu'en longueur. Celle-ci est de 41 centièmes, p. 391 et 392.

Même heure, le poumon a 42 centièmes, p. 395.

Après 500 heures. — Le poumon est toujours d'un rouge de sang, p. 401.

Quatre jours après la naissance, le conduit artériel n'est plus qu'un filament sans cavité, celui de gauche

est encore ouvert et son diamètre n'a guères diminué.

A sept jours, il les trouve fermés tous deux, mais beaucoup plus tard il lui est arrivé de les trouver encore un peu perméables.

Voyons maintenant à tirer quelques corollaires de cette série d'observations. La première chose qui me frappe, en considérant les expériences ainsi rapprochées les unes des autres, c'est la prétention vaniteuse de certains embryologistes, d'assigner des jours et des heures fixes, pour l'apparition et les degrés de développement des appareils organiques. Certes, cette prétention serait insoutenable relativement au poumon, tant pour ce qui concerne son apparition et son accroissement en totalité que pour ce qui regarde la couleur, le développement de ses vaisseaux, etc.

Relativement à l'apparition du poumon, voici en effet ce que nous voyons, à la 138e heure : la présence du poumon est soupçonnée : « *peut-être les poumons.* » A la 141e ils ne sont point mentionnés; à la 144e ils existent; mais sur autre un produit de la même époque, il est dit que le poumon ne paraissait pas. — A 162 heures, on ne découvre pas encore le poumon ; à la 165e on en aperçoit le commencement; à la 167e heure le poumon ne paraît pas encore; on le voit à 168 heures; à 170, 186, 187, tandis qu'à la 190e heure les commencemens du poumon paraissent comme des nuages.

Les mêmes variations se présentent nécessairement

en ce qui concerne l'accroissement de ces organes. En effet à la 144e heure, les poumons n'ont *pas une ligne entière de long*, mais sur un autre produit de ces mêmes heures, ils sont *fort longs* et *cylindriques*; à la 165e heure on en aperçoit le commencement; à la 168e heure ils *sont plus apparens*, mais à la 170e ils *commencent à paraître;* à la 187e le poumon a pris quelqu'accroissement, mais à la 190e heure les commencemens du poumon paraissent *comme des nuages*; après 360 heures le poumon est long de 30 centièmes, mais à la même heure il n'a que 26 centièmes, sur un autre produit, etc.

Il y a aussi quelques variations pour ce qui concerne l'apparition de la couleur, car à 336 heures le poumon est encore pâle, à 355 il est plus rouge, à 360 il a une rougeur de sang, mais à la même heure on le trouve presque transparent; à 384 heures *il est cendré*, à 400 heures il commence à prendre une teinte rouge; enfin après avoir offert à 451 heures et à 475 la couleur rose qui appartient aux oiseaux éclos, il présente à la 500e heure le rouge de sang qui est le caractère d'un développement moins avancé.

Le développement des vaisseaux pourrait donner lieu à des remarques semblables, et par exemple, dans une des observations faites à la 194e heure, Haller dit : « *J'ai cru voir la veine pulmonaire gauche.* » Or, dans les observations qui suivent, il n'est plus fait mention des veines pulmonaires; mais à la 438e heure seulement, Haller dit : « J'ai découvert, à la fin, les veines pulmonaires. »

Je me crois donc autorisé, je le répète, à conclure du rapprochement et de la comparaison de cette première série de faits qu'il n'y a rien de constant touchant le moment de l'apparition du poumon et l'accroissement de cet organe. Je sais qu'on peut être induit en erreur, dans les expériences sur les oiseaux, par cette circonstance que les œufs ont quelquefois été soumis à un commencement d'incubation avant le moment où on les fait servir aux expériences; il faut noter aussi que toutes les femelles n'apportent pas la même constance dans leurs fonctions de couveuses et que leurs absences trop prolongées retardent le développement du poulet, mais je ne pense pas que cela puisse rendre compte de toutes les variations que nous avons signalées plus haut.

Il faudrait, je le confesse, attacher peu de prix aux recherches dont nous venons de faire l'exposé, si elles ne nous avaient conduits qu'à des résultats purement négatifs ; heureusement il n'en est pas ainsi, et nous allons déduire de ces recherches plusieurs propositions relatives au développement des poumons chez les oiseaux. Nous verrons plus tard jusqu'à quel point ces propositions s'accordent avec celles qu'on peut établir sur le développement des poumons des mammifères.

1° Comparés aux principaux viscères, les poumons ont un développement tardif. Ils sont devancés de long-temps par le cœur, par le foie, par l'œil, par les vésicules qui annoncent le développement d'une partie des centres nerveux ; on a vu aussi plus haut que les intestins, l'estomac, les reins existaient déjà à

une époque où le poumon n'était pas encore apparent.

Nous voyons donc ici un organe qui ne sera appelé que très-tard à remplir ses fonctions, retardé dans son apparition, comme si la nature eût dû hâter le développement des parties plus prochainement nécessaires ou qui demandaient plus de temps pour arriver à leur état parfait.

On pourrait peut-être chercher quelque rapport entre le développement tardif du poumon et son absence assez fréquente dans des fœtus difformes, mais en considérant que l'absence des poumons observée sur des fœtus acéphales s'accompagne de l'absence du cœur, du foie et de l'estomac, organes dont le développement est plus précoce que celui des poumons, on est forcé d'admettre une autre cause de l'imperfection dont il est question ici. Il n'est pas de mon sujet de rechercher quelle est cette autre cause ; je dirai cependant que l'absence du pneumo-gastrique chez les acéphales me paraît avoir plus d'influence que l'absence des artères invoquée par quelques anatomistes comme explication des monstruosités.

J'ai dit plus haut que *l'apparition* du poumon était tardive; il est important que je fixe le sens que j'attache à cette expression. Haller, ce grand avocat de *l'évolution*, s'efforce de démontrer que les viscères existent déjà à une époque où nous ne les apercevons pas ; qu'ils préexistent en un mot. Si le poumon ou tout autre organe d'un embryon se dérobe à nos regards, c'est moins, suivant lui, à cause de son exiguité qu'en raison de sa transparence et de sa fluidité.

Souvent en arrosant d'alcool ou de liquides astringens la masse gélatiniforme qui constitue l'embryon, il a pu avancer en quelque sorte le moment où certaines parties deviennent apercevables. Si nous adoptions cette manière de voir, le mot *apparition* que nous avons employé désignerait seulement qu'une partie auparavant invisible, mais déjà existante, est enfin devenue sensible à l'organe de la vue.

Je ne partage pas complètement, sous ce rapport, l'opinion de Haller. Les expériences si exactes et si répétées de ce grand homme me paraissent, comme celles des modernes, conduire à l'admission de l'épigénésie. Je pense donc que si le poumon paraît après le cœur, c'est que, effectivement, il n'est formé qu'après lui. Si les poumons paraissent plus tard que beaucoup d'autres viscères, ils réparent cela par la rapidité avec laquelle ils s'accroissent dans les jours qui suivent leur apparition. La remarque en a été faite par Haller, et ici, je vais prendre le résultat qu'il a consigné dans la section, très-courte d'ailleurs, où il s'est occupé spécialement du développement des poumons.

Sans tenir compte des irrégularités de développement dont il a été question plus haut, on a pu constater que les poumons n'avaient pas tout-à-fait une ligne à 144 heures, qu'au bout de sept jours ils ont eu onze centièmes de longueur, après huit jours ils sont allés à 10 et à 13, au neuvième à 10 et à 13, au dixième à 12 et à 19, au onzième à 19, au douzième à 27, au treizième à 27 et à 28, au quatorzième à 31 et à 34, au quinzième à 26 et à 30, au seizième à 35, au

dix-septième à 40, au dix-huitième à 43 centièmes; ce qui fait un accroissement depuis le sixième jour qui va de 1,000 à 79,507. La masse du poumon est donc devenue en 12 jours 80 fois plus grande qu'elle n'était. Après ce terme, ils n'ont grandi qu'à proportion du développement du poulet. Le poumon qui, pendant quelque temps, est plus petit qu'une oreillette du cœur finit par égaler cet organe et le dépasse dans son volume.

La *situation* des poumons ne s'est pas trouvée la même à toutes les époques de son développement; à la 144e heure, nous les voyons retirés vers le dos. C'est là que nous le montrent encore les observations faites à une époque plus avancée; ainsi, il est dit à la 168e heure que le poumon est attaché à côté des vertèbres; et sur un autre produit de la même heure les poumons sont placés de côté et d'autre le long de l'œsophage; à la 186e heure, ils s'étendent le long du dos. Un peu plus tard, le poumon devenant plus large semble s'être porté plus en avant; ainsi, à la 216e et à la 228e heure il commence à se faire apercevoir des deux côtés du cœur. A mesure qu'ils se portent plus en avant, les poumons se prolongent sous les côtes; ils sont d'abord libres, et plus tard, ils se trouvent collés aux parois thoraciques, circonstance qui les différencie des poumons des mammifères.

Quant aux *changemens dans la forme*, nous voyons les poumons allongés au commencement, et presque cylindriques (144e heure), à la 170e heure, il les com-

pare à des moules ; à la 234e heure, ils sont presque *triangulaires* avec un angle obtus du côté du cœur. Les côtes y impriment leurs traces.

Les changemens de *couleur* sont plus intéressans. Lorsqu'on commence à les apercevoir, c'est comme un nuage léger, une sorte de mucus transparent, que cependant le vinaigre peut rendre plus opaque : ou bien encore, un petit corps diaphane semblable à certains champignons gélatineux : plus tard il est cendré, mais non encore coloré en rouge ; enfin, il prend une teinte rouge, et bientôt, cette teinte se trouve plus foncée que celle du poumon de l'oiseau qui a respiré. Enfin, il arrive quelquefois queles poumons d'un oiseau qui n'est pas sorti de la coque prennent la couleur rosée qui appartient aux poumons des oiseaux éclos, phénomène qui s'observe chez quelques-uns des oiseaux qui ont *pipé*, comme on le dit, et que l'on pourrait jusqu'à un certain point comparer à la respiration des mammifères dans le vagin, avec cette différence, que ce qui est la règle chez ces animaux n'est qu'une exception chez les mammifères.

A mesure que les changemens de volume, de situation, de forme et de couleur se manifestent, il en survient aussi dans la consistance : le poumon devient mou après avoir été diffluent, pour ainsi dire ; enfin, sa cohésion augmente en même temps qu'il change de couleur.

Telles sont les déductions que nous avons tirées des expériences précédemment citées pour ce qui con-

cerne le poumon proprement dit. Voyons ce qui se passe dans quelques-unes de ses parties composantes. (Canaux artériels et veineux.)

Les troncs vasculaires par lesquels s'effectue la circulation générale du corps, précèdent de beaucoup ceux qui appartiennent au poumon. La lecture des corollaires précédens eût pu le faire deviner; mais nous sommes en mesure de donner quelque chose de mieux que des vues à priori.

En effet, l'aorte a été aperçue dès la 48e heure; or, à une des observations faites à la 114e heure, nous lisons : « Je cherchai l'artère pulmonaire à gauche de l'aorte, mais je n'eus garde de l'y trouver. » — Puis, à la 117e heure : « Je cherchai inutilement l'artère pulmonaire à la gauche de l'aorte. » — A l'observation qui correspond à la 118e heure, nous lisons : « Le bulbe et l'arcade de l'aorte paraissent encore, et je ne découvre pas d'artère pulmonaire. A la 120e heure, l'artère pulmonaire ne paraît pas encore. Enfin, à la 138e heure il dit : « J'ai vu pour la première fois l'artère pulmonaire, une raie rouge la parcourt. »

Je désire fixer l'attention sur les considérations qui suivent : nous pouvons considérer dans l'artère pulmonaire deux parties essentiellement distinctes, l'une qui va se terminer à l'aorte, et qui se compose du tronc artériel et de deux branches qui aboutissent à l'aorte, l'autre qui se rend aux poumons. Ces diverses parties ne se développent pas à la même époque. Le tronc de l'artère pulmonaire se voit le premier, puis viennent les branches qui aboutissent à l'aorte; et beaucoup plus

tard celles qui se rendent aux poumons. Les premières sont au nombre de deux chez les oiseaux, une gauche, qui représente le canal artériel des mammifères, et une droite qui se rend aussi à l'aorte sous un angle très-aigu, et qui constitue un *second canal artériel.* Haller s'attribue la découverte de ce second conduit. Son immense érudition et son extrême modestie doivent nous faire penser qu'effectivement personne ne l'avait découvert avant lui. La branche gauche paraît long-temps avant la droite. On peut voir plus haut la preuve de ces assertions dans le détail des expériences. En effet, dès la 170e heure, il est arrivé de voir *les grandes artères dans leur perfection*, mais à la 187e, l'expérimentateur n'a pas pu encore découvrir les *vaisseaux propres du poumon.* A la 213e heure, il n'a pas été plus heureux; à la 234e heure, *on commence à voir l'ébauche* de leurs vaisseaux propres; à la 237e heure, les branches qui se ramifient dans le poumon *sont peu visibles encore.* Si nous comparons maintenant le développement du système artériel du poumon au développement vasculaire des autres parties du corps, cet organe nous paraîtra dans une condition tout-à-fait exceptionnelle, car on croit généralement que les subdivisions vasculaires précèdent les gros troncs dans leurs développemens, tandis qu'ici, c'est le contraire. Il me paraît facile de rendre compte de cette apparente anomalie. Le tronc de l'artère pulmonaire et les canaux artériels, notamment le gauche, appartiennent à la circulation générale; il n'est donc pas extraordinaire qu'ils soient déjà développés à une

époque où le poumon complètement inactif, et ne jouissant que d'une circulation bornée, n'offre encore que des vaisseaux rudimentaires. Je reviendrai sur le développement de l'artère pulmonaire à l'occasion des poumons des mammifères.

L'étude du développement des veines et pulmonaires va nous faire rencontrer encore une sorte d'anomalie. On croit assez généralement que les veines précèdent les artères dans les organes. Au moins en est-il ainsi dans les annexes du fœtus. Dans le poumon, si je m'en tiens à la série des faits que j'ai énumérés plus haut, on ne distingue que très tard les vaisseaux veineux. En effet, à la 194[e] heure, l'expérimentateur nous dit bien : *j'ai cru voir la veine pulmonaire*; mais il ne l'affirme que pour la 438[e] heure: « J'ai découvert à la fin les veines pulmonaires ; elles sortent du sinus gauche; elles accompagnent la bronche de chaque côté. »

Pour épuiser toutes les déductions de la première série d'expériences qui nous occupe, je rappellerai que les deux canaux artériels s'oblitèrent après que les oiseaux sont éclos, comme le canal artériel unique des mammifères. L'époque de cette oblitération n'est pas constante. Le canal artériel droit se flétrit plus promptement que le gauche.

Avant de passer au développement du poumon des mammifères, il me paraît utile de comparer les expériences de Haller à celles de quelques-uns des anatomistes qui, avant ou après lui, ont étudié les changemens produits dans l'œuf pendant l'incubation,

J'aurai toutefois peu de chose à dire de ces derniers, leurs expériences étant beaucoup moins instructives que celles de Haller, pour ce qui concerne les poumons.

Je ne vois rien d'important à emprunter à Aristote qui, dit-on, a eu les prémices de cette sorte d'expérience.

Fabrice d'Aquapendente commet une erreur relativement à l'époque de l'apparition du poumon. « *Liquet igitur ex his, in primâ statim pulli generatione, jecur, cor, venas, arterias, pulmones, et omnia in infimo ventre membra contenta generari.* (*Hieronymi Fabrici ab Aquapendente de formatione ovi.* — p. 45.) Il est évident que le célèbre maître de Harvey donne à entendre dans cette phrase que le poumon se montre en même temps que les autres viscères.

Harvey est un peu plus exact, en ce qu'il ne signale pas l'apparition du poumon avant le sixième jour; mais il commet encore la faute de montrer cet organe se développant en même temps que le foie. Il s'exprime ainsi à l'occasion de la cinquième inspection de l'œuf, qui a eu lieu au sixième jour : « *Parenchyma cordis pulsanti vesiculæ obnascitur, paulo post jecoris et pulmonum cernuntur rudimenta, albissima omnia... viscera adeò obscure patebant ut Coiterus verè affirmet, se oculos quidem, et rostrum percepisse, nullum vero viscus potuisse discernere.* (*De generatione animalium*, p. 266 et 267.)

Je m'arrêterai un instant à Malpighi. Les observa-

tions de ce célèbre anatomiste sont généralement plus hâtives que celle de Haller, pour les premiers jours; je veux dire que dans ses observations il annonce avoir vu à certaines heures, et qu'il peint des parties que Haller n'a pu apercevoir que quelques heures plus tard. Ainsi le poumon n'a été bien nettement aperçu par Haller qu'à la 144e heure, ce qui donne six jours complets. Or, Malpighi s'exprime ainsi, à l'occasion d'une observation faite à la fin du quatrième jour : « *Viscera magis patebant præcipuè pulmones rubiginosi coloris, diluti tamen* » (p. 7.) — Puis, au sixième jour accompli : « *Interius jecur renes et pulmones magis patebant* », p. 8. — Faut-il attribuer cette différence à ce que Malpighi travaillait dans les plus grandes chaleurs de l'été à Bologne, tandis que Haller a fait le plus grand nombre de ses remarques en automne? Je ne suis pas éloigné de le penser. Du reste, Malpighi ayant pris le bulbe de l'aorte pour le ventricule gauche du cœur, cela embrouille les résultats qu'il expose touchant les vaisseaux pulmonaires.

Les observations de Pander sont encore plus hâtives que celles de Malpighi; il a vu les poumons dès le quatrième jour; il les décrit comme de petits corps oblongs, presque cylindriques, les plus mous de tous les organes, presque transparens, et terminés inférieurement par une vésicule très déliée. (*Arch. gén. de méd.*, tom. 1, p. 202.) On voit que, pour ce qui regarde la forme primitive, la couleur, la consistance des poumons, les observations de Pander s'accordent avec celles de Haller; mais nous voyons de plus indi-

quée ici une vésicule très déliée placée à la partie inférieure du poumon. Ces vésicules ont déjà été indiquées par Wolf, qui les aurait distinguées dès le troisième jour. Pander indique aussi un rapport que je n'ai pas vu mentionné dans Haller. Entre le cœur et le poumon, dit-il, est logé le lobe droit du foie. (*Arch.*, p. 202, tom. 1er.)

Je passe maintenant au développement du poumon dans les mammifères. Pour procéder ici, comme je l'ai fait à l'occasion du développement du poumon des oiseaux, je vais extraire d'une série d'observations faites par J. F. Meckel, sur des embryons et des fœtus de mammifères, tout ce qui se rapporte aux poumons et à ses parties constituantes. J'en tirerai ensuite quelques corollaires et j'examinerai jusqu'à quel point ceux-ci concordent avec ceux que les expériences de Haller m'ont permis d'établir.

1° Dans un embryon humain de quatre semaines environ, et long de cinq lignes, le cœur remplit toute la poitrine, l'aorte naît de la partie supérieure du cœur. Il m'a été impossible de découvrir aucune trace de l'artère et de la veine pulmonaires. Les poumons manquaient aussi tout-à-fait.

2° Dans un embryon humain un peu plus âgé, et long de six lignes, le cœur occupait toute la poitrine; de toute la moitié droite du bord supérieur du cœur, sortait une artère unique et simple. Ce n'était pas à l'œil nu seulement que le tronc artériel paraissait simple : des tranches transversales, très minces, placées sous le microscope, ne laissaient apercevoir qu'une

ouverture unique. Il n'y avait point encore de traces des poumons.

3° Sur un fœtus humain de cinq semaines et long de sept lignes, le cœur remplit encore la poitrine tout entière; de la partie supérieure des ventricules naît à droite une seule artère, l'aorte. On ne voit point non plus, ici, d'artère pulmonaire.

Sous le cœur et de côté, on découvre dans la partie la plus inférieure de la poitrine, un petit corps plat, triangulaire et blanchâtre, qui est le poumon. Ce corps présente à sa face antérieure de légères bosselures, séparées par des sillons peu prononcés, et qui sont peut-être inconstantes: on y remarque aussi une échancrure profonde dans l'endroit où les bords supérieur et inférieur se confondent en dehors.

4° Sur un embryon long de sept lignes et demie, le tronc artériel simple sort des deux ventricules. Immédiatement au-dessous du cœur, et de chaque côté de l'aorte, se trouve le poumon, masse triangulaire allongée, aplatie, longue d'une ligne et large à peine d'une demie; les grandes divisions y sont déjà plus apparentes, et la séparation des deux lobes, supérieur et inférieur, est marquée par une échancrure très profonde.

5° Dans un embryon humain de neuf lignes de long, il n'existait, en apparence, qu'un seul tronc artériel, l'aorte; mais en coupant transversalement cette artère, on voyait clairement, vers la partie inférieure, sa cavité divisée en deux moitiés, par une cloison dirigée d'avant en arrière. Cette disposition indiquait l'artère

pulmonaire, qui se montrait ici pour la première fois.

Les poumons, blanchâtres, triangulaires, allongés et plats, étaient situés en grande partie sous le cœur, derrière lequel on n'apercevait qu'une très petite étendue de leur portion supérieure. Leur division en lobes était très manifeste. On y voyait aussi des bosselures indiquant les lobules, mais proportionnellement plus saillantes qu'elles ne le sont dans la suite. Examinés à la loupe ou au microscope, et dans leur coupe transversale, ils paraissaient entièrement solides.

6° Dans un embryon humain de sept semaines, long de onze lignes, et pesant quatorze grains, l'artère pulmonaire et l'aorte sont très-distinctes l'une de l'autre. La première, un peu plus grosse, monte en avant de droite à gauche à côté de l'aorte; et, un peu avant de communiquer avec cette dernière, elle donne de chaque côté une très-petite branche pulmonaire, après la sortie de laquelle elle ne diminue pas sensiblement de calibre. Le poumon gauche s'aperçoit seul à côté du cœur, le droit est caché tout entier derrière la moitié droite de cet organe. Cependant les poumons ont autant de hauteur que la cavité thoracique, mais ils ne sont pas plus hauts que le cœur; ils ont environ deux lignes de long, une et demie de large, et une d'épaisseur. Ils sont moins plats qu'auparavant, et bien évidemment divisés en leurs lobes ordinaires. Les lobules sont aussi très-prononcés et rendent la surface de l'organe fort inégale parce qu'ils forment de grandes bosselures arrondies; on en compte beaucoup plus que dans l'embryon précédent, mais ils sont

proportionnellement plus petits que chez lui, quoiqu'ils soient, proportion gardée, plus volumineux et plus nombreux que dans les périodes subséquentes.

Les poumons, coupés en travers et examinés soit à l'œil nu, soit au microscope, paraissent entièrement solides et homogènes.

Le cœur et les poumons pèsent ensemble un grain.

7° Dans un embryon humain de neuf semaines, long d'un pouce quatre lignes, et pesant deux scrupules quatre grains, le diamètre de chaque branche de l'artère pulmonaire égale à peine le quart de celui du canal artériel, qui paraît former la continuation du tronc. Les poumons débordaient le cœur de tous côtés; ils se sont rapidement développés par rapport, soit à lui, soit au corps entier, ils ont trois lignes de long sur deux de largeur et d'épaisseur. Les lobes en sont très-distincts; le nombre des lobules qui en rendent encore la surface et les bords inégaux, est beaucoup plus considérable que dans l'embryon précédent, de sorte que chacun présente un volume absolu bien moindre. Cependant on n'en compte point encore autant qu'il y en aura par la suite.

Le cœur pèse un grain, et les poumons en pèsent deux. Le rapport des poumons au corps est :: 1 : 25.

8° Dans deux embryons humains de dix semaines, longs d'un pouce huit lignes, et pesant un drachme, le nombre des lobules des poumons est un peu plus considérable, mais ils sont proportionnellement moins volumineux.

9° Dans des embryons humains de onze et douze

semaines, longs de deux pouces cinq lignes, et pesant deux drachmes deux scrupules, les branches de l'artère pulmonaire sont, proportion gardée, plus considérables que par le passé; leur diamètre n'est que de moitié inférieur à celui du canal artériel.

Le cœur pèse trois grains, et les poumons en pèsent six. Le rapport des poumons au corps est : : 1 : 27.

10° Dans un embyron humain de quatre mois accomplis pesant une once deux drachmes, et long de trois pouces quatre lignes, l'artère pulmonaire était beaucoup plus ample que l'aorte, et ses branches présentaient un volume presque égal à celui du canal artériel.

Le poids du cœur était de six grains et celui des poumons de quatorze. Le rapport des poumons au corps était : : 1 : 43.

11° Dans des embryons humains de cinq mois, ayant quatre pouces depuis le sommet de la tête, jusqu'à l'extrémité du coccix, ou sept pouces six lignes, de la tête aux pieds, et pesant environ quatre onces et demie, les branches de l'artère pulmonaire ont un volume égal, ou du moins très peu inférieur, à celui du canal artériel.

Le cœur pèse dix-huit grains, et le poumon deux scrupules douze grains; le rapport du poumon au corps est : : 1 : 41 1/2.

Voyons de suite ce que peut nous apprendre cette précieuse série d'observations sur des embryons humains.

La première déduction qui se présente est que pour

les mammifères comme pour les oiseaux, l'apparition du poumon est tardive. En effet dans l'embryon de quatre semaines, alors que déjà le cœur remplit toute la poitrine, le poumon ne paraît pas encore; on ne voit pas non plus cet organe dans le sujet de la deuxième observation bien qu'il soit un peu plus âgé que le premier. C'est sur l'embryon de cinq semaines que le poumon a été aperçu pour la première fois; encore peut-on considérer cette observation comme extrêmement hâtive.

On pourrait se demander si, avant l'apparition du poumon et même à l'époque où il existe, mais inactif, d'autres parties dans l'embryon et le fœtus ne sont pas chargées de remplacer cet organe. Le développement de cette question conduirait à l'examen de quelques-unes des fonctions du foie, du placenta, du thymus, etc. J'aurais aussi à m'expliquer sur les *branchies* dont on a voulu doter l'embryon des mammifères, mais ce serait une digression dans ma Thèse, et je me félicite de n'avoir point à m'expliquer à cette occasion sur l'opinion d'un de mes honorables compétiteurs.

L'accroissement du poumon des mammifères ne se fait pas d'une manière progressive et régulière, il y a des alternatives d'accélération et de lenteur qui ressemblent un peu à celles que nous avons mentionnées touchant le poumon des oiseaux.

Par exemple, le volume et le poids du poumon, qui vient de paraître, sont très minimes par rapport au volume et au poids total du corps de l'embryon, mais dès la neuvième semaine le poumon a crû avec

une telle rapidité qu'il forme la vingt-cinquième partie du poids total du corps; à onze et douze semaines il en forme encore la vingt-septième partie; depuis ce moment jusqu'à la naissance, la proportion de l'accroissement est de beaucoup à l'avantage du corps du fœtus. En effet, nous voyons à quatre mois le rapport des poumons au corps être comme un à quarante-trois, et les auteurs de médecine légale nous apprennent, qu'à terme, le poids du poumon d'un fœtus qui n'a pas respiré est quelquefois comme un à soixante-dix. (Orfila *méd. lég. t.* 2).

On est frappé également de la marche si différente du développement dans le cœur et le poumon. Nous avons vu, dans les premières observations, le poumon très peu volumineux, par rapport au cœur qui le cache entièrement. Puis, dès la septième semaine, les poumons ont la même hauteur que le cœur; à neuf semaines leurs poids est double de celui du cœur; à quatre mois le cœur ne pèse que six grains et les poumons quatorze.

Quant à ce qui concerne la situation des poumons des mammifères, l'observation démontre que ces organes sont d'abord situés au-dessous du cœur, et non sur les côtés; ils avoisinent l'extrémité inférieure de l'aorte pectorale. A sept semaines, le poumon gauche s'est montré sur le côté du cœur, tandis que le droit était encore tout entier caché par cet organe derrière lequel il s'était accru en remontant. Dans un embryon de neuf semaines les poumons débordaient le cœur de tous les côtés.

Les poumons des mammifères éprouvent aussi des changemens de forme dans ces différentes périodes de leur accroissement. Nous les voyons d'abord triangulaires et aplatis, tandis qu'ils étaient allongés et cylindriques chez les oiseaux. Plus tard leur épaisseur augmente. La division des poumons en lobes est indiquée dès le principe, sur le bord de ces organes, mais leur surface n'offre que de légères bosselures; bientôt des lobules se dessinent à cette surface et lui font prendre un aspect inégal. Les bosselures que forment ces lobules se divisent, avec le temps, en bosselures plus petites qui indiquent une subdivision de ces lobules dont le nombre est ainsi augmenté, tandis que leur volume et leur relief diminuent. A terme, le poumon du fœtus présente donc une multitude de lobules compactes d'apparence charnue, polyédriques, et de figure quadrilatère, pentagonale, hexagonale, lâchement unis les uns aux autres par les lames cellulaires dont j'ai donné ailleurs la description. La coupe de ces poumons offre un aspect granuleux et a été comparé à celui de la rate quand on la déchire.

Le poumon des mammifères est d'abord incolore et gélatiniforme comme celui des oiseaux, il prend une teinte rouge-brune avant la fin de la vie intra-utérine. Mais il n'y a véritablement rien de positif à dire sur la couleur du poumon du fœtus à terme, avant la naissance; l'état exsangue ou pléthorique du sujet faisant varier cette couleur depuis la teinte la plus pâle jusqu'au rouge le plus foncé. Chez certains sujets les taches rouges sont circonscrites, elles ont une for-

me lichénoïde. On voit des poumons de fœtus d'un rose tendre, et se rapprochant de la couleur des poumons de veau mort d'hémorrhagie. Souvent, dit M. Orfila, on est frappé quand on ouvre la poitrine d'un enfant qui n'a pas respiré de l'analogie d'aspect du thymus et des deux poumons.

La consistance peu marquée dans les premières semaines, augmente dans les semaines suivantes. Le poumon devient compacte, mais sa cohésion devient de plus en plus considérable pendant tout le temps de la vie intra utérine. Un fait curieux est l'absence de toute cavité, ou si l'on veut l'état plein du poumon d'un embryon de six à sept semaines. Les instrumens grossissans ne montrent aucune vacuole sur la tranche d'un poumon qu'on vient de diviser. Il est évident, d'après ce fait, que le travail formateur ne procède pas d'après un plan invariable relativement aux poumons, puisque chez les reptiles et les sangsues ces organes apparaissent d'abord sous forme de sacs vides, ainsi que le fait observer J. F. Meckel.

Les vaisseaux pulmonaires des embryons humains paraissent obéir à la même loi de développement que les mêmes parties dans les oiseaux, au moins quant à l'ordre suivant lequel ils apparaissent. Dans l'embryon de quatre semaines il y a une aorte, mais point de vaisseaux pulmonaires; il en est de même sur les petits sujets des observations suivantes, bien que déjà le poumon ait été reconnu. Quant à l'ordre suivant lequel apparaissent les diverses portions de l'artère pulmonaire, le tronc est apparent avant les bran-

ches, comme nous l'avons vu pour les oiseaux. Lorsque vers la huitième semaine les rameaux qui vont au poumon se laissent voir pour la première fois, ils sont très-petits par rapport au canal qui se rend à l'aorte; aussi est-il dit à l'occasion de l'embryon de sept semaines que le tronc de l'artère pulmonaire ne diminue pas sensiblement de calibre après avoir fourni les rameaux qui vont au poumon. Dans les périodes suivantes, ces rameaux grossissent, et l'on voit cesser peu à peu la disproportion qui existait entre eux et le canal artériel. Dans l'embryon de neuf semaines ils n'ont encore que le quart du volume du canal artériel. Pour les embryons de onze et douze semaines, il est dit que le diamètre de ces rameaux n'est que de moitié inférieur à celui du canal artériel. Dans un embryon de quatre mois ils présentaient un volume presque égal à celui du canal artériel. Enfin, il est dit que dans des embryons humains de cinq mois les branches de l'artère pulmonaire avaient un volume égal, ou du moins très-peu inférieur à celui du canal artériel. Elles dépassent souvent de beaucoup le volume de ce canal dans les époques suivantes : cette dernière assertion est contraire à l'opinion émise par plusieurs anatomistes célèbres. La dissidence d'opinion provient probablement de ce que les uns établissent leurs mesures sur des artères injectées, les autres sur des artères vides. Aux premiers, le canal artériel qui est facilement dilatable, a pu paraître plus volumineux que les artères pulmonaires. Il n'en est plus de même lorsqu'on

examine les vaisseaux non injectés, comme l'a fait J. F. Meckel.

En traitant jusqu'ici de l'époque où l'artère pulmonaire devient apparente, j'ai négligé de montrer le mécanisme de sa formation. Ce point d'embryologie est un peu embrouillé, et les anatomistes même qui ont étudié le développement de cette portion du système vasculaire, ne s'en sont pas expliqués d'une manière satisfaisante. Si l'on veut comparer la version donnée par J. F. Meckel, dans le mémoire qui a été publié en France, en 1818, avec celle que renferme son traité d'anatomie, on ne verra pas une concordance parfaite. Dans le premier travail il montre l'artère pulmonaire naissant, pour ainsi dire, d'une cloison qui s'établit dans la cavité de l'aorte. La cloison s'élève du cœur dans le vaisseau jusqu'alors simple à l'endroit où cesse la cloison, les deux vaisseaux se confondent ensemble, et c'est là, suivant lui, qu'existe par la suite l'abouchement du canal artériel dans l'aorte. Il est incontestable, d'après ce passage, que la terminaison primitive du tronc pulmonaire est dans l'aorte. Mais on lit plus loin dans le même mémoire qu'à la septième semaine l'artère pulmonaire, qui vient de paraître et qui n'a point encore de branches, semble se rendre aux poumons qui sont fort éloignés et extrêmement petits: elle n'est donc, dit-il, à cette époque, qu'un second tronc aortique, une aorte droite. Voici maintenant la version du Traité d'anatomie: «L'artère » pulmonaire est la dernière qui se détache, de ma- » nière à constituer un tronc distinct; mais elle était

» déjà indiquée auparavant, le long de l'aorte. En
» effet, dans les premiers temps, cette dernière qui
» naît seule du cœur, se partage à quelque distance
» de l'organe en deux branches au moins, qui ne tar-
» dent pas à se réunir pour former sa portion descen-
» dante. Peu à peu, à mesure que l'aorte se confond
» avec le ventricule, la bifurcation s'abaisse aussi, et,
» lorsque l'une des deux branches se sépare complè-
» tement de l'autre par l'achèvement des portions de
» leur circonférence qui sont placées en regard, l'ar-
» tère pulmonaire paraît, formant un tronc distinct.»
Je me rapproche de cette dernière explication qui eût pu être exposée d'une manière plus claire, et je fonde mon adhésion sur les résultats des expériences nombreuses et exactes de Haller, résultats dont cet habile anatomiste n'avait pas tiré la conclusion dont je me fais le défenseur. Sans reproduire ici tout ce que j'ai déjà émis précédemment, je crois donc que, dans les premiers temps de sa formation, l'artère pulmonaire va de l'aorte dans l'aorte; que plus tard, le point où elle prend origine venant à se confondre avec le cœur, il y a alors deux artères qui partent de cet organe, savoir : l'aorte et la pulmonaire, qui plus loin convergent en un seul tronc chez les mammifères; et, qu'enfin lorsque les deux branches qui vont au poumon se sont développées, la partie du tronc primitif qui est comprise entre l'origine de ces branches et l'aorte constitue le canal artériel. Une observation de Meckel, faite sur un embryon de mouton, me paraît venir à l'appui de l'opinion que j'adopte sur la disposition

primitive de l'artère pulmonaire: «Cette artère, dit-il,
» n'était qu'une seconde aorte, qu'une aorte droite;
» puisqu'elle se confondait avec l'aorte gauche en
» un seul tronc, sans envoyer de branches aux poumons. »

J'ai cité dans ce travail un grand nombre d'observations qui montrent le poumon déjà formé alors que ses vaisseaux propres ne sont pas apparens. Ce retard dans le développement des artères pulmonaires proprement dites a fait penser que ces vaisseaux sont remplacés, dans l'origine, par des branches venant plus bas de l'aorte, branches qui, plus tard, constitueraient les artères bronchiques, et dont l'existence serait temporaire. Je donne ceci pour une pure hypothèse, qui a toutefois en sa faveur certaines anomalies consistant dans la présence d'une grosse artère pulmonaire, provenant de l'aorte thoracique, et même de l'aorte ventrale, comme l'a vu un médecin d'Angers.

On peut, je pense, sans crainte d'erreur, appliquer aux autres mammifères les déductions que j'ai tirées de la description des embryons humains disséqués par Meckel. Il existe d'ailleurs des faits qui prouvent que, chez les quadrupèdes comme chez l'homme et les oiseaux, l'apparition du poumon est tardive. Je citerai, entre autres, les observations de Haller et de J. F. Meckel.

J'ai complètement passé sous silence jusqu'ici le développement d'une des parties composantes du poumon, je veux parler des voies aériennes. L'appa-

rition et l'accroissement du tuyau aérifère ont été l'objet des recherches de Fleischmann, qui a publié deux mémoires à ce sujet. Lorsqu'elle commence à paraître, la trachée se montre sous l'apparence d'un filament dans lequel on pense bien qu'il est impossible de discerner aucune partie cartilagineuse ; c'est à six semaines, sur les mammifères, que ce filet membraniforme se laisse apercevoir. A sept semaines tout est encore membraneux dans la trachée ; cette partie offre donc un état transitoire qui correspond à l'état permanent des reptiles. A la huitième semaine, les cerceaux cartilagineux commencent à se former; leur développement offre les particularités suivantes : Ce n'est pas à la partie moyenne antérieure de la trachée que se manifeste en premier lieu la transformation en cartilage, c'est de chaque côté, en sorte qu'il y a pour chaque cerceau deux parties latérales séparées l'une de l'autre en arrière et en avant. La séparation est plus marquée dans le premier sens que dans le second et notamment chez les animaux qui, comme l'homme, conservent une bande membraneuse à la partie postérieure du tuyau aérifère. Les progrès de la transformation cartilagineuse réunissent bientôt en avant les demi-cerceaux cartilagineux des mammifères; mais, à l'époque même où l'arceau s'est trouvé complété dans ce sens, il est encore plus mince et plus mou que les parties latérales et moyennes. Il y a des animaux chez lesquels les cerceaux de la trachée s'ossifient. On observe chez eux une sorte de répétition du premier travail, c'est-à-dire que les

noyaux osseux apparaissent dans le même ordre où se sont montrées les pièces cartilagineuses. Enfin, le travail de cartilaginification et d'ostéose ne débute pas en même temps dans tous les points de la continuité du tuyau aérien. Il est en général plus précoce vers la partie moyenne que vers les extrémités. Il est plus tardif dans les bronches que dans la trachée.

Nous avons dit plus haut que dans l'origine on ne voit aucune vacuole, aucune cavité dans la tranche d'un poumon qu'on vient de couper. Cet état ne tarde pas à disparaître; l'appareil aérifère se développe et acquiert une assez grande perfection avant la naissance. Cela était nécessaire : les cerceaux chargés de maintenir le canal ouvert et d'empêcher que la pression atmosphérique ne l'aplatisse, lorsque l'air se trouve raréfié par l'inspiration, devaient offrir à la naissance les conditions de résistance, sans lesquelles la respiration aérienne ne pourrait s'établir.

Des changemens qui surviennent dans les poumons, à la naissance et dans les jours qui la suivent. — Nul organe n'est aussi brusquement et aussi profondément modifié que le poumon, à l'époque de la naissance. Complètement inactif avant cette époque, sans influence sur les autres appareils, relégué comme un faible diverticule sur le côté de la circulation générale, il pourrait en quelque sorte être retranché de l'organisme du fœtus sans que l'existence de celui-ci fût compromise. Tout change à la naissance; le poumon va commencer ce mouvement alternatif de dilatation et de resserrement qui ne s'interrompra plus qu'au terme de

l'existence; il va devenir un des rouages obligés et prochainement nécessaires de l'économie et, placé désormais sur le chemin du torrent circulatoire, il va le recevoir tout entier dans ses innombrables capillaires où se vivifie le sang, dans son trajet des cavités droites aux cavités gauches du cœur.

Le fœtus a franchi le conduit vulvo-utérin ; le besoin impérieux de respirer s'est fait sentir; le nouveau-né a contracté automatiquement les muscles dilatateurs de la poitrine ; voilà l'origine des modifications que nous allons étudier. La poitrine s'est dilatée et, avec elle, le poumon qui est contigu aux parois de la cavité. Cet organe, en effet, s'est trouvé de suite en communication avec l'atmosphère par sa face interne, c'est-à-dire par la trachée et ses divisions ; il a aspiré l'air à la manière d'un soufflet dont on écarte les parois et, dans l'expiration qui a suivi, il n'a rendu qu'incomplètement à l'atmosphère le fluide élastique qu'il y avait pompé. Les premiers changemens survenus dans le poumon tiennent en conséquence à l'introduction de l'air dans ses vésicules. Ainsi :

1° Le poumon ayant retenu une certaine quantité d'air, même après la plus forte expiration, le volume de cet organe s'est trouvé augmenté. Le poumon s'est avancé plus qu'il ne faisait auparavant, sur les côtés du péricarde. On pourrait supposer à la vérité que l'air, ayant pris la place du liquide amniotique, le volume total du poumon n'a dû éprouver aucun changement, mais cette objection n'a aucune valeur en présence de faits qui la contredisent; l'accès de l'air

dans le poumon n'est pas d'ailleurs la seule cause de l'augmentation du volume de cet organe.

2° L'emprisonnement d'une certaine quantité d'air dans le poumon a nécessairement diminué sa pesanteur spécifique. L'expérience apprend que la pesanteur spécifique du tissu propre d'un poumon qui ne contient pas d'air est plus considérable que celle de l'eau, en sorte que ces organes vont au fond si on les plonge dans un vase plein de ce liquide. Il n'en est plus de même des poumons d'un fœtus qui a respiré quelque temps : ces organes surnagent.

3° L'air atmosphérique introduit dans le poumon, bien que séparé du sang par l'épaisseur des parois des vaisseaux dans lesquels circule le fluide nourricier, modifie cependant la couleur de ce dernier, et par suite la couleur du poumon lui-même. Après quelques respirations bien complètes, les poumons ont pris une teinte rosée.

En ne bornant pas son inspection à ce résultat général sur la couleur du poumon après la naissance, on voit qu'elle n'est pas uniforme. Voici en effet ce qu'on observe en même temps que la couleur paraît. Chaque lobule se décompose en quatre lobules plus petits, et ceux-ci en vésicules pulmonaires, d'une couleur orangé clair, et l'on voit se dessiner dans l'épaisseur des parois de ces cellules une infinité de vaisseaux capillaires injectés de sang; de là l'aspect blanc rosé ou mieux orangé clair rosé des poumons qui ont respiré.

Tels sont les effets de l'introduction de l'air dans le poumon. Portal s'est efforcé de prouver que le poumon

droit, en raison de ce que la bronche droite est plus courte et plus large que la gauche, reçoit l'air avant le poumon gauche, on a dit aussi que tous les lobes ne se dilatent pas aussi promptement les uns que les autres; il en est peut-être ainsi dans la respiration incomplète. Mais l'auscultation de la respiration d'un grand nombre de nouveau-nés a de beaucoup diminué l'importance des observations de Portal, Petit, etc.

Il est d'autres effets qui résultent des changemens survenus dans la circulation du sang au travers des poumons.

1° La dilatation du poumon par l'inspiration n'a pas seulement pour résultat l'aspiration de l'air atmosphérique, le sang lancé par le ventricule droit est soumis lui-même à l'action aspirante du poumon, il y afflue en plus grande quantité qu'avant la naissance; il contribue ainsi à en augmenter le volume et le poids absolu, et, comme pendant les premiers jours le corps ne prend pas d'accroissement dans la même proportion que le poumon, le rapport du poids du poumon à celui du corps change nécessairement, et ce changement est encore à l'avantage du poumon.

On n'est point parvenu jusqu'ici à établir d'une manière satisfaisante le changement qui s'établit après la naissance dans le rapport du poids du poumon à celui du corps. Ce n'est pas faute d'expérience; car il en a été tenté un grand nombre à ce sujet; mais, bien qu'il ne soit question que de chiffres ici et que pour expérimenter il suffise de prendre une balance, on n'est arrivé qu'à des résultats approximatifs, par la

raison très simple, que l'on ne peut pas faire servir le même fœtus aux deux épreuves qui ont pour objet de comparer successivement le poids du corps à celui du poumon qui n'a pas respiré, et à celui du poumon qui a respiré. Dans les tables de Schmitt et de Chaussier, les chiffres qui expriment le rapport du poids du poumon à celui du corps avant la naissance sont pris sur une série de fœtus, et les chiffres qui expriment le même rapport après la naissance sont empruntés à une autre série de fœtus. Il y a presque le même inconvénient que l'on a signalé dans certaines expériences sur la calorification, où un animal fournissait le calorique et l'autre produisait l'acide carbonique. Toutefois les expériences de Schmitt et de Chaussier suffisent pour établir que Ploucquet a enseigné une erreur dangereuse, lorsqu'il a proposé la formule suivante comme un *criterium*, dans les expertises médico-légales relatives à l'infanticide : « Le poids du poumon est à celui du corps » comme 1 à 70 avant la naissance, et comme 2 à 70 » après que la respiration s'est établie. » Toutefois l'idée de Ploucquet n'est pas restée complètement stérile, et M. Orfila, envisageant sous un nouveau jour les tableaux de Chaussier et Schmitt et même les chiffres plus récens de M. Devergie, a tiré de cet examen cette conséquence importante à cause de ses applications, qu'en général le cadavre entier d'un fœtus qui a respiré ne pèse pas 70 fois autant que ses poumons, et que celui d'un fœtus qui n'a pas respiré pèse plus

de 35 fois autant que ces organes. (*Traité de méd. légale.*)

2° Le sang lancé par le ventricule droit étant admis en plus grande quantité dans le poumon, après la naissance, les deux artères pulmonaires proprement dites reçoivent une plus grande quantité de ce liquide, et cela diminue d'autant la portion qui traverse le canal artériel. Cette nouvelle distribution du liquide circulatoire élargit peu à peu les artères pulmonaires proprement dites. Elle permet au canal artériel de revenir peu à peu sur lui-même et de s'oblitérer plus tard.

Mais une autre cause à mon avis contribue à dévier le sang vers le poumon, à diminuer la quantité de ce liquide que le canal artériel admet. Pour me bien comprendre, il faut se représenter le cours du sang au travers de l'artère pulmonaire avant et après la naissance. Le flot de liquide que le ventricule droit a poussé dans le tronc de cette artère, parvenu au point où elle fournit les artères pulmonaires proprement dites et le canal artériel, ne trouve pas la même facilité à s'introduire dans ces deux voies. Il n'est pas facilement admis dans le poumon encore inerte et non dilaté, mais il n'éprouve qu'une faible résistance à traverser le canal artériel; parce que celui-ci le conduira dans l'aorte et que l'aorte a inférieurement un double canal de décharge dans les artères ombilicales. Un état inverse s'établit après la naissance; d'une part en effet, le poumon dilaté aspire le sang au lieu de présenter un obs-

tacle à son cours ; d'une autre part, les artères ombilicales ayant été fermées à la circulation, l'aorte privée tout-à-coup de ce canal de décharge doit offrir une certaine résistance au sang que lui apporte le canal artériel : ce qui est une nouvelle cause d'impulsion vers le poumon. Cette théorie ne vient-elle pas donner une explication satisfaisante des hémorrhagies qui ont lieu par le cordon ombilical, lorsque la respiration ne s'établit pas franchement chez le nouveau-né? le sang, ne pouvant alors traverser le poumon librement, pénètre en plus grande quantité dans l'aorte par le canal artériel, et cette circonstance rétablissant en quelque sorte les conditions de circulation qui existent avant la naissance, le trop plein de l'aorte tend à s'écouler par les artères ombilicales.

Il n'y a rien de constant dans l'époque où s'oblitère le canal artériel. M. Billard a examiné jour par jour les progrès de l'oblitération de ce canal sur un grand nombre de fœtus. Or, sur dix-huit enfans d'un jour, il en est déjà un qui présente le canal artériel oblitéré (sans doute il avait commencé à se fermer avant la naissance). Sur vingt-deux enfans de deux jours, trois seulement avaient le canal artériel complètement oblitéré. — Sur vingt-deux enfans de trois jours, il ne s'en trouva que deux, chez lesquels le canal ne fût plus perméable. — Sur vingt-sept enfans de quatre jours, trois avaient le canal artériel oblitéré. — Sur vingt-neuf enfans de cinq jours, sept avaient une oblitération complète du canal artériel. — Sur vingt enfans de huit jours, il y en avait trois dont le canal artériel

n'était pas encore oblitéré, six chez lesquels l'occlusion était très-avancée, et onze chez lesquels elle était complète. — Enfin, on a quelquefois trouvé le canal artériel ouvert à douze, à quinze jours, et plus tard. Quant aux phases de l'oblitération du canal artériel, le Dr Bernt a prétendu que ce canal prenait la forme d'un cône tronqué dont la base serait vers le tronc d'origine, lorsque la respiration a eu lieu pendant quelques instans; qu'il redevient cylindrique et beaucoup plus étroit, lorsque la vie a duré plusieurs heures ou un jour; qu'au bout de quelques jours il se plisse et n'offre plus que le diamètre d'une plume de corbeau. Les recherches de M. Orfila à la Maternité ont montré qu'il y a tant d'exceptions à la règle posée par le Dr Bernt, qu'il serait imprudent de fonder sur elle la *docimasie de la circulation*. L'oblitération du canal artériel se fait par une sorte d'hypertrophie concentrique, en sorte que la cavité de ce conduit diminue sans qu'il paraisse perdre sensiblement de son volume à l'extérieur.

Telles sont les principales mutations que l'établissement de la respiration occasionne dans les poumons des mammifères. C'est après avoir constaté dans l'appareil respiratoire d'un nouveau né ces mutations, ou après avoir reconnu qu'elles n'ont pas eu lieu, que le médecin peut résoudre quelques-unes des questions relatives à l'infanticide. Il est malheureusement des circonstances qui peuvent induire en erreur, soit que le poumon d'un fœtus mort-né présente cependant quelques-unes des conditions qui appartiennent ordi-

nairement au fœtus qui a respiré, soit que l'établissement de la respiration n'ait laissé que des traces peu profondes dans le poumon du nouveau né, ou que ces traces aient été détruites. C'est au professeur de médecine légale qu'il appartient de signaler ces circonstances exceptionnelles, d'apprécier l'influence de l'insufflation de la putréfaction, de l'état de pléthore ou d'anémie, des maladies que le fœtus a éprouvées dans le sein de la mère ou après sa naissance, du temps pendant lequel il a respiré, etc.

Des changemens qui surviennent dans les poumons, depuis l'enfance jusqu'au terme de la vie. — Ces changemens ne sont pas rapides, à la vérité, comme ceux qu'on observe à la naissance, mais ils n'en sont pas moins dignes de fixer l'attention.

La plus apparente des modifications que le poumon subit a été exposée par tous les auteurs classiques; je veux parler des nuances de sa coloration. Je ne m'y arrêterai pas, je n'ai rien à ajouter d'ailleurs à ce que j'en ai dit plus haut. Des changemens plus intéressans à noter ont lieu dans sa texture intime, je les exposerai avec quelque soin.

M. Magendie, dans le mémoire cité plus haut, a signalé l'accroissement de la grandeur des aréoles du poumon et la raréfaction du tissu de cet organe par les progrès de l'âge. De nouvelles recherches sur ce sujet ont été entreprises par mon beau-frère, M. Hourmann, agrégé de la faculté, et par M. Dechambre, interne des hôpitaux. Le travail qu'ils ont publié en commun, a été regardé, avec raison, je crois, comme

un des plus importans qui aient paru dans ces derniers temps ; j'y puiserai largement, me réservant toutefois de présenter les faits dans un autre ordre que celui qu'ils ont adopté.

Les moyens employés par MM. Hourmann et Dechambre pour étudier le poumon, ont été des plus simples. Les poumons desséchés préalablement ont été coupés, à l'aide d'un instrument bien affilé, en tranches minces, dont on a pu étudier la coupe, soit à l'œil nu, soit à l'aide d'instrumens grossissans. M. Magendie avait déjà employé le même procédé, mais il avait insufflé les poumons ; MM. Hourmann et Dechambre n'ont point fait d'insufflations préalables.

Quel que soit l'âge des individus dont les poumons ont été ainsi préparés (j'excepte toutefois, pour y revenir, les poumons de certains vieillards), on voit, en regardant à contre jour une lame mince de l'organe, qu'elle est criblée de trous exactement arrondis et rapprochés comme des mailles d'une dentelle. Le diamètre de ces trous est d'autant plus grand que l'individu est plus éloigné du moment de la naissance. Ainsi, les cellules du poumon d'un vieillard (j'entends toujours parler des poumons qui n'ont pas encore subi l'atrophie sénile dont je parlerai plus loin) ont environ un quart de ligne de diamètre, comme on le voit assez bien sur la planche annexée au mémoire déjà cité ; les cellules du poumon de l'adulte n'ont présenté qu'un huitième ou au plus un sixième de ligne ; les cellules du poumon sur un enfant de quatre à six ans n'ont plus guères qu'un douzième de ligne de diamètre en-

viron, enfin chez un enfant nouveau-né à terme et qui avait respiré, les cellules du poumon ne se présentaient guère que comme les pertuis résultant des piqûres de l'aiguille la plus déliée.

Ainsi les cellules du poumon vont sans cesse augmentant de diamètre, depuis la naissance jusqu'à la vieillesse. A cette époque, elles subissent chez certains vieillards des altérations plus profondes et qui ne portent plus seulement sur le diamètre de ces cavités. Et, ce qui est digne de remarque, c'est que les divers états des cellules pulmonaires coïncident avec des formes, des types particuliers du poumon, et qu'à chacun de ces types correspond (chez les femmes âgées) une conformation particulière de la poitrine. En sorte qu'on peut dire que la modification anatomique survenue dans les vésicules a changé la forme générale du poumon, et que celui-ci à son tour a commandé le retrait des parois thoraciques.

On peut admettre trois types pour les cellules pulmonaires des vieillards. Je vais les décrire successivement avec les états du poumon et de la poitrine qui leur correspondent.

1° Il est des poumons dont la texture n'a subi d'autre modification que l'agrandissement des cellules qui les composent. Mais ces cellules sont restées parfaitement arrondies; elles sont restées aussi parfaitement indépendantes, c'est-à-dire que la ligne membraneuse qui les circonscrit, n'est interrompue en aucun point. Les tractus linéaires lozangiques, qui limitent les lobules dans l'épaisseur du parenchyme

sont bien apparens et réguliers; enfin, on y voit à la loupe des ramifications arborescentes, qui correspondent aux vaisseaux.

Les poumons dont les cellules offrent cette disposition ressemblent véritablement à ceux de l'adulte, à cela près du diamètre un peu plus grand des cellules. Ils ont conservé leur forme conique, ils ne s'affaisent guères quand on ouvre la poitrine, leur volume peut s'accroitre immédiatement par l'insufflation; entre eux et la plèvre costale, il n'y a pas de sérosité épanchée, les lignes noires qui dessinent les lozanges y sont régulières et nombreuses. Ils donnent à la pression la sensation de la ouate; la crépitation y est peu bruyante, bien sensible, et la rénitence du tissu très-prononcée.

Chez les personnes dont les poumons offrent ces caractères anatomiques, les parois de la poitrine n'ont pas subi une rétraction considérable par les progrès de l'âge; le système musculaire et l'appareil de la circulation sont passablement développés et les mamelles encore volumineuses.

2° Les cellules pulmonaires, chez d'autres sujets, ont éprouvé quelque chose de plus que de la dilatation, l'examen d'une lame obtenue par incision de ces poumons desséchés ne montre plus cette forme arrondie des cellules qui était si marquée et si constante. Elles s'allongent ici en ellipses, de manière à offrir une série de fentes, d'une ligne d'étendue quelquefois dans leur plus grand diamètre, et que terminent deux commissures plus ou moins anguleuses. Les ar-

risations vasculaires, recherchées à la loupe, sont oins multipliées que dans l'exemple précédent.

Les poumons, dont les cellules ont les caractères que e viens d'indiquer, sont petits, légers, peu susceptibles de développement par l'insufflation la plus forcée; ils ont encore la forme conique. Les taches et lignes noires qui maculent la surface sont beaucoup plus prononcées que dans les poumons du premier type. La crépitation a dans ces poumons un caractère particulier, elle est moins bruyante que dans le poumon de l'adulte. Il y a ordinairement de la sérosité autour de ces poumons.

3o Dans le dernier degré d'atrophie sénile le tissu du poumon est excessivement raréfié ; les cellules pulmonaires n'offrent plus désormais aucune forme distincte. Le parenchyme est converti en une sorte de spongiosité dont les aréoles ne présentent aucun arrangement déterminé. La lame du poumon ne peut plus être comparée qu'à un réseau déchiré dont les débris interceptent des espaces aussi variables dans leur étendue que dans leur figure. La loupe fait voir à peine quelques ramifications vasculaires, tenues et rares; les lobules ne sont plus distincts.

Les poumons où se rencontre cette raréfaction de la trame organique ont entièrement perdu la forme conique, et souvent leur sommet a plus de volume que ce qui était autrefois leur base ; ils sont livides, flasques, représentent une masse inégalement bosselée.

La division des lobes est remarquable dans ces poumons. Ils ne sont quelquefois unis que par un pédi-

cule aplati et mince, qui les laisse comme flottans. Ces poumons sont d'une extrême légèreté. Au toucher ils donnent une sensation qu'on ne peut mieux comparer qu'à celle que donne une tresse de filasse. Enfin, il y a ordinairement beaucoup de sérosité autour de ces poumons.

Ainsi, élargissement des vésicules pulmonaires, altération de forme de ces cellules qui s'allongent de manière à devenir ovales, amincissement des cellules pulmonaires, puis disparition partielle de ces cellules, conversion des poumons en une sorte de spongiosité, amoindrissement sensible de la masse de cet organe, vascularité allant toujours en diminuant, altération de la forme générale et réduction du volume des poumons, agrandissement de ses tuyaux bronchiques; voilà les traits principaux de leur anatomie chez les vieillards décrépits, et la succession des altérations qu'ils éprouvent. Cette atrophie ne peut avoir lieu sans que le thorax ne se rétrécisse pour suivre le retrait des poumons, et comme l'affaissement du thorax a des limites, on voit fréquemment la serosité accumulée autour de ces poumons atrophiés remplir le vide qu'ils ont laissé autour d'eux.

L'ossification de quelques anneaux de la trachée a été observée quelquefois; elle est mentionnée dans les *Adversaria* de Morgagni, et Fleischmann prétend que la déposition du phosphate de chaux se fait, dans ce cas, suivant la même loi qui préside au développement des cartilages dans les tuyaux aériens.
